REVUE GÉNÉRALE DES SCIENCES PURES ET APPLIQUÉES

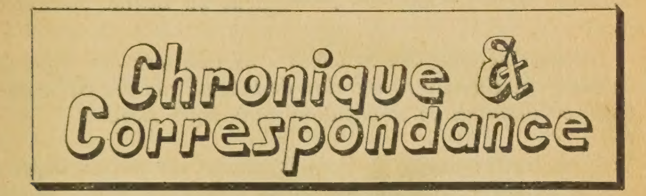
ET BULLETIN DE L'ASSOCIATION FRANÇAISE POUR L'AVANCEMENT DES SCIENCES

Tome LXVII

1960

PUBLIÉ PAR LA SOCIÉTÉ D'ÉDITION D'ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR
5, Place de la Sorbonne — PARIS 5e

REVUE GENERALE DES SCIENCES
PURES ET APPLIQUEES
ET BULLETIN DE L'ASSOCIATION FRANÇAISE POUR L'AVANCEMENT DES SCIENCES
TOME LXVII Janvier-Février 1960 N°s 1-2



Le Professeur W. A. Noyes Jr.

Président de l'Union Internationale de Chimie pure et appliquée

Lors de la dernière conférence de l'Union internationale de Chimie pure et appliquée (U.I.C.P.A.) qui s'est tenue à Munich, à la fin du mois d'août 1959, le Dr. W. Albert Noyes Jr. a été nommé à la présidence de l'U.I.C.P.A. pour une période de quatre ans en remplacement du Dr. Arthur Stoll (Suisse).

Le Professeur Noyes est professeur de Chimie physique à la Faculté des Sciences de l'Université de Rochester (N.-Y. U.S.A.) dont il est doyen. Il a été vice-président de l'U.I.C.P.A. (1947-1951), président en 1947 de l'American Chemical Society, président de la division de Chimie du National Research Council, Conseiller à la Délégation américaine de l'UNESCO à la Réunion de Paris (1959).

Le Professeur Noyes s'est engagé à 18 ans dans l'armée américaine et a fait partie du corps expéditionnaire qui s'est battu en France, en 1917-1918. Dès la fin de la guerre, il est entré au laboratoire de Chimie Générale de la Sorbonne et y a préparé une thèse de Doctorat sous la direction d'Henry Le Chatelier. Avant de retourner aux Etats-Unis, il s'est marié avec une jeune Française.

Il est officier de la Légion d'honneur, décoré de la Médaille du Mérite (U.S.A.) et de la King's Medal (G.B.).

La Revue Générale des Sciences adresse toutes ses félicitations au Professeur et à Madame W. A. Noyes.

Rapport sur l'enseignement de la chimie dans les établissements du second degré

par le Professeur J. BÉNARD.

Le rapport ci-dessous a été rédigé par la Professeur Jacques Bénard, à la demande de la Commission permanente du Comité National de la Chimie.

La « Revue Générale des Sciences » *adresse tous ses remerciements au Professeur G. Chaudron, membre de l'Académie des Sciences, qui a bien voulu en autoriser la publication dans notre Revue.*

La mission traditionnelle de l'enseignement du second degré est de révéler à de jeunes esprits, choisis parmi les mieux doués, les éléments de quelques disciplines fondamentales, dans le double but de leur constituer un bagage intellectuel équilibré et de leur faciliter une orientation ultérieure conforme à leurs goûts et à leurs aptitudes.

Compte tenu de cette mission, la question se pose de savoir dans quelle mesure la place qui est réservée actuellement à la chimie dans cet ordre d'enseignement, correspond à sa valeur culturelle et à la situation qu'elle occupe de nos jours parmi les autres disciplines scientifiques.

Ce problème comporte plusieurs aspects qui seront examinés successivement : horaires et programmes jusqu'au baccalauréat, classes préparatoires aux concours des grandes écoles, information du corps enseignant, développement des moyens pédagogiques.

I. — *Horaires et programmes jusqu'au baccalauréat.*

Il est bien connu que les jeunes gens éprouvent pour la plupart un vif attrait à l'égard de la chimie lorsqu'ils prennent contact avec elle en seconde, mais que cet attrait va sans cesse en décroissant lorsqu'ils accèdent aux classes supérieures. Sans doute l'expérimentation est-elle toujours appréciée, mais le contenu fondamental de l'enseignement leur apparaît de moins en moins attrayant et la part de mémoire qu'il comporte leur paraît excessive par rapport à ce qu'elle est en particulier en mathématiques et en physique. L'origine de cet état de choses réside dans diverses causes dont la plus décisive est sans aucun doute *le petit nombre d'heures d'enseignement qui sont réservées à l'enseignement de la chimie.*

Dans les lycées et collèges, l'horaire comporte en seconde et en première moderne une seule heure d'enseignement oral de chimie par semaine et une heure 1/2 en mathématiques élémentaires. L'enseignement pratique est limité à 1 h. 1/2 par semaine pour les sciences

physiques, ce qui laisse à la chimie 1 h. 1/2 de travaux pratiques par quinzaine, sous réserve que le professeur répartisse équitablement ce temps entre la physique et la chimie.

Comparé au programme français de 1902, cet horaire accuse paradoxalement une diminution du temps imparti à la chimie, ainsi d'ailleurs qu'à l'ensemble des sciences physiques, que l'on peut évaluer au moins à 30 %. Comparé d'autre part, aux programmes en vigueur dans les autres pays, il accuse également d'importantes différences à notre détriment : 2 à 3 heures hebdomadaires en Allemagne, 2 heures en U.R.S.S., de 3 à 1 heure suivant le niveau en Suisse.

Les professeurs sont unanimes pour affirmer qu'une augmentation, même modeste de la durée des classes de chimie, leur permettrait de traiter le programme d'une manière beaucoup plus formatrice pour les élèves. Il semble qu'en portant cette durée de 1 heure à 1 h. 1/2 en seconde et en première, on apporterait une amélioration substantielle à la situation actuelle.

En marge du problème des horaires se pose celui de la modernisation de l'enseignement. Nécessaire semble-t-il, cette modernisation exige d'être soigneusement mûrie. Sans entraîner un accroissement des programmes, elle doit consister dans l'introduction de certaines notions grâce auxquelles la chimie est passée de nos jours du stade empirique au stade rationnel. Parmi ces notions, celle de structure peut être introduite sans difficulté dès la classe de seconde, celle de particule ionisée en classe de première et peut-être même en seconde. Il est bien entendu qu'il ne peut être ici question que de données purement intuitives donnant aux débutants le moyen de se faire de l'édifice chimique une idée plus conforme à la réalité que ne le permettent les représentations symboliques traditionnelles.

Certaines expériences pédagogiques en cours sont orientées dans cette voie et il sera intéressant d'en analyser les résultats. Il s'agit là d'une tâche qui relève essentiellement de la compétence de l'enseignement secondaire.

II. — *L'enseignement de la chimie dans les classes préparatoires au concours des grandes écoles.*

L'enseignement de la chimie dans les classes préparatoires aux grandes écoles a été récemment réorganisé, en particulier par l'arrêté du 27 juin 1956 qui en a fixé les programmes. Aux termes de cet arrêté, trois séries de préparations ont été instituées :

A. mathématiques prépondérantes, physique, chimie ;

B. physique et chimie prépondérantes, mathématiques ;

C. biologie et géologie prépondérantes, chimie, physique, mathématique.

Dans ces différents programmes, la part de la chimie va croissant de *A* à *B* et *C*, comme il se doit.

A la lumière de l'expérience acquise, depuis deux ans que fonctionne ce système, les observations suivantes peuvent être faites en ce qui concerne d'une part le contenu des programmes et, d'autre part, l'organisation de l'enseignement.

1. *Contenu des programmes.* — Les programmes *B* et *C* n'appellent, semble-t-il, aucune observation sur le fond. Certaines modifications de détail ont déjà été opérées et pourront l'être encore à la demande des établissements intéressés ; il s'agit là de problèmes particuliers qui relèvent exclusivement de la compétence de ces établissements.

Il n'en est pas de même du programme de chimie de la série *A* destinée aux candidats qui se préparent aux grandes écoles traditionnelles : Normale, Polytechnique, Mines, Centrale, etc... En effet le programme de première année (dit A^1) tel qu'il est conçu, donne de la chimie une idée entièrement fausse. A des élèves n'ayant aucune base expéritale, il prévoit d'enseigner des lois générales qu'ils sont incapables de comprendre et d'assimiler sous une forme autre que celle de formules algébriques. Il conviendrait de refondre entièrement ce programme en y introduisant un certain nombre de monographies, de manière à éviter de séparer arbitrairement la chimie générale de la chimie dite descriptive. Cette méthode offrirait, en outre, l'avantage de permettre un choix de travaux pratiques plus intéressants que ne peuvent l'être les dosages auxquels ils sont presque exclusivement consacrés dans le système actuel.

2. *Organisation de l'enseignement.* — Il est particulièrement intéressant de suivre, du point de vue de la chimie, le fonctionnement des nouvelles classes *B* qui constituent actuellement l'une des principales sources de recrutement de l'Ecole de Physique et Chimie et des Ecoles Nationales Supérieures de Chimie.

Quelques classes de ce genre existaient déjà en fait à Paris, sous le nom de classes préparatoires à P.C. et à l'E.N.S.C.P. L'unification récente des programmes de physique et de chimie de ces deux Ecoles et l'adoption de ces programmes par la plupart des E.N.S. de chimie dans les concours 1959 a permis d'uniformiser la préparation des candidats à l'ensemble de ces établissements.

La Direction de l'Enseignement du second degré envisage, dès l'an prochain, la création d'un certain nombre de classes du type *B* orientées spécialement vers la préparation aux E.N.S. de chimie et, par conséquent, distinctes des classes *B* qui prépareront aux écoles de mécanique et d'électricité. Pour le moment, cette mesure ne concerne que la région parisienne, mais il serait souhaitable qu'elle soit étendue aux grands centres éloignés de Paris, Lyon et Toulouse en particulier comme cela est déjà prévu pour ces dernières écoles. Le second degré semble prêt à étudier ces nouvelles créations dans la mesure où il est assuré que celles-ci correspondent à un besoin réel. Il appartient donc aux directeurs des E.N.S. de chimie intéressés de s'employer à l'en persuader *

* Depuis la date à laquelle a été rédigée ce rapport, un certain nombre de ces créations ont été réalisées dans des grandes villes de Province.

La création de telles classes permettrait aux jeunes gens dont les familles habitent dans ces centres et qui sont attirés par la chimie, de se préparer sur place aux concours des E.N.S. de chimie sans être obligés de suivre comme maintenant des classes de spéciales du type *A* ou celles du type *B*, version mécanique et électricité dont les programmes ne correspondent absolument pas à leurs besoins. Faute de quoi, il est hors de doute que de très nombreux jeunes gens se trouveront détournés des carrières chimiques dans les années à venir.

Il y a lieu de préciser que tout ce qui précède ne s'applique pas à l'Ecole Supérieure des Industries Chimiques de Nancy, qui continue à recruter ses élèves sur la base du programme *A*, à prédominance mathématiques.

III. — *Information du corps enseignant.*

Sans aucun doute, il est beaucoup de professeurs, surtout parmi ceux qui sont appelés à enseigner dans les classes supérieures des lycées, pour considérer que la valeur culturelle de la chimie est inférieure à celle de la physique, confirmant ainsi les élèves dans le sentiment qu'il s'agit d'une discipline mineure. Il sortirait du cadre de ce rapport de montrer combien cette conception est erronée, mais il nous appartient d'examiner les mesures propres à remédier à cet état de choses.

Ces mesures semblent relever avant tout du domaine de l'information. La plupart des professeurs, accaparés par des charges d'enseignement particulièrement lourdes en ce moment, ne peuvent se tenir à jour sans un appui extérieur. L'Union des Professeurs de Sciences Physiques (dite : Union des Physiciens) exerce à cet égard un rôle essentiel et il est réconfortant de voir que bon nombre des manifestations organisées par cette Union sont consacrées à la chimie, grâce à l'impulsion de dirigeants soucieux de maintenir un équilibre entre les deux disciplines. Les Journées d'Information de la Chimie qui ont réuni en septembre dernier sous son patronage 60 professeurs agrégés de sciences physiques à l'E.N.S.C.P. ont remporté un grand succès. Au cours de ces journées, les participants ont pu prendre conscience de la place que la chimie occupait à l'heure actuelle tant sur le plan scientifique que sur le plan économique et social *.

Il paraît souhaitable que de telles manifestations puissent être renouvelées dans des conditions qui leur assurent le maximum d'efficacité et d'objectivité. Le patronage de l'Union des Physiciens constitue à cet égard la meilleure des garanties.

IV. — *Développement des moyens pédagogiques.*

La valeur éducative de la chimie est inséparable de l'expérimentation. Il importe donc que dans l'enseignement du second degré, les travaux

* Le compte rendu de ces journées a été publié sous forme d'une brochure spéciale par l'Union des Physiciens.

pratiques soien réalisés dans les meilleures conditions. Cette exigence est particulièrement impérative dans les classes préparatoires aux grandes écoles où s'effectue la sélection des futures ingénieurs qui devraient être entraînés à acquérir le réflexe de soumission absolue aux leçons de l'expérience. Or, dans ces classes, règne généralement un état d'esprit déplorable à cet égard, encouragé par le fait que dans certains établissements mal outillés en matériel de laboratoire, les heures normalement dévolues aux travaux pratiques sont trop souvent détournées de leur objet.

Il est donc indispensable qu'un effort sérieux soit fait par l'enseignement secondaire sur le plan matériel et sur le plan moral en faveur des travaux pratiques, en particulier dans les classes préparatoires aux grandes écoles. Il est hors de doute que *l'expérience si prometteuse des classes B se soldera par un échec* si les moyens ne sont pas donnés aux établissements d'assurer un enseignement pratique de qualité en physique et en chimie.

Certains moyens pédagogiques annexes devraient, d'autre part, être constitués et mis à la disposition du corps enseignant, pour lui permettre de faire un enseignement plus vivant. Parmi ceux-ci :

— des tableaux schématisant quelques données d'ensemble, par exemple « la chimie de l'acétylène », « la métallurgie du fer »..., qui joueraient dans les classes le même rôle que les traditionnelles cartes de géographie ;

— des séries de vues fixes illustrant les principales leçons du programme en donnant un aperçu de la réalité industrielle ;

— quelques films illustrant certaines leçons fondamentales.

Il est nécessaire de préciser que ces documents, pour remplir le rôle que l'on peut en attendre, devraient être réalisés par collaboration entre des professeurs et des représentants des secteurs industriels intéressés. En effet, de l'avis unanime des professeurs, les films et documents souvent spectaculaires édités par les firmes dans un but d'information du grand public sont peu utilisables par l'enseignement et constituent tout au plus des récréations instructives pour les élèves.

Il y aurait là un domaine de collaboration fructueux entre l'enseignement et l'industrie chimique. Cette dernière pourrait, en effet, par la voie de l'Union des Industries Chimiques et des centres professionnels apporter son concours à ces réalisations.

Une autre façon pour l'industrie chimique de manifester l'intérêt qu'elle porte à la formation des élèves de l'enseignement secondaire serait de prendre en charge la publication d'une brochure où serait brossé d'une manière simple et attrayante le tableau de la chimie

moderne sous tous ses aspects, et dans laquelle seraient indiquées les voies qui permettent de s'y consacrer. Cette brochure devrait être tirée à un nombre élevé d'exemplaires pour être distribuée chaque année dans les classes de mathématiques élémentaires où se précisent le plus souvent les vocations.

Paris, le 19 mai 1959.

J. Bénard.

TOXICOLOGIE ET OCÉANOGRAPHIE*

par

René FABRE

Doyen de la Faculté de Pharmacie de Paris
Membre de l'Institut

Le titre même de cette conférence demande quelques éclaircissements. La toxicologie conçue au sens médico-légal du mot, n'a que bien peu à voir en océanographie. Mais, depuis plus d'un demi-siècle, cette science des poisons s'est intéressée à tous les domaines de l'activité humaine où l'on est susceptible de manipuler, d'utiliser des toxiques, ou d'en souffrir : industrie, agriculture, urbanisme et alimentation ont été l'objet des préoccupations des toxicologues soucieux de protéger les hommes dans leur métier ou dans leur santé.

Dès lors, il est bien légitime que mes confrères en toxicologie et en hygiène se soient penchés sur l'hygiène des marins et des pêcheurs au cours de leur activité professionnelle, mais qu'ils aient également étudié les produits de la pêche, en particulier des poissons et des coquillages, tant au point de vue de leur valeur nutritive que de leur nocivité naturelle ou acquise par une conservation défectueuse.

Il y a ainsi matière à quelques développements pour un toxicologue, et me voilà excusé, je l'espère, de l'imprudence que j'ai commise en acceptant l'aimable invitation de mon éminent confrère et ami, M. le Professeur FONTAINE.

RISQUES D'INTOXICATION PROFESSIONNELLE DE MARINS ET PÊCHEURS

Etudions d'abord les *risques d'intoxication professionnelle* des marins à bord de leur navire.

J'étais encore étudiant, lorsque, dans le laboratoire de mon bon Maître, le regretté Professeur LEBEAU, M. DELOMÉNIE étudia les impuretés du *ferro-silicium*, à la suite d'intoxications observées sur des marins de cargos transportant ce produit.

Les ferro-siliciums sont des combinaisons de fer et de silicium, que l'on prépare par réduction de mélanges de silice et d'oxyde de fer, au moyen de charbon, à la température du four électrique. On obtient des alliages de belle apparence cristalline, à titre en silicium s'égaillant de 10 à 95 p. 100 en silicium, et utilisés à la fabrication de certains aciers. Or, les produits employés

---

* Conférence prononcée à l'Institut Océanographique le 1er décembre 1959.

pour leur fabrication contiennent des proportions variables d'impuretés diverses, et notamment de dérivés phosphorés, arséniés, sulfurés.

Ces composés, sous l'influence de l'eau ou de l'air humide, entre autres gaz, dégagent de l'hydrogène sulfuré, phosphoré et arsénié.

Les ferro-siliciums dégagent d'autant plus d'hydrogène arsénié, gaz particulièrement toxique, qu'ils sont moins riches en silicium.

Quoi qu'il en soit, on explique maintenant parfaitement les malaises ressentis par des marins sur des cargos transportant des ferro-siliciums américains, par mer agitée, à travers l'Atlantique, ou sur le Rhin, à bord de chalands peu étanches dont la cargaison mal protégée était soumise à l'action de l'eau du fleuve.

Qu'on se rappelle que l'hydrogène arsénié provoque des accidents déjà sérieux à la dilution de 1/50.000, c'est-à-dire d'un litre pour 50 m^3, et l'on comprendra les précautions d'imperméabilité des cales de navires, prescrites aux bateaux effectuant de tels transports.

Le même gaz toxique, l'hydrogène arsénié, est susceptible de se dégager dans l'atmosphère obligatoirement confinée des *sous-marins*. Son origine est la suivante : les acides sulfuriques préparés en partant des pyrites en général arsenifères contiennent de l'arsenic. Dans les accumulateurs, au contact des plaques de plomb, il y a dégagement d'hydrogène arsénié, gaz qui a occasionné de nombreux accidents dans les sous-marins. Actuellement, les cahiers des charges de la Marine sont très sévères au point de vue des teneurs en arsenic des acides sulfuriques. Comme ces derniers sont préparés par oxydation catalytique de l'anhydride sulfureux, si celui-ci est préparé en partant d'un soufre pur, les risques d'intoxication doivent avoir disparu de facto.

Citons enfin un risque d'intoxication professionnelle au cours d'opération de *dératisation des navires*, dératisation obligatoire périodiquement (tous les deux voyages, en général).

Cette dératisation est effectuée avec l'anhydride sulfureux, l'oxyde d'éthylène ou l'acide cyanhydrique gazeux. On produit le dégagement gazeux dans les cales, les soutes ou les cabines, et après un certain temps de contact, on pratique une aération prolongée. L'accès au bateau n'est autorisé que lorsque un opérateur, muni de masque, a vérifié qu'un papier réactif indicateur de la présence d'acide cyanhydrique, ou autre gaz raticide toxique, ne donne plus de réaction positive. Il y a toujours des imprudents victimes de l'inobservation de cette règle, et les accidents sont d'autant plus possibles que, dans le cas de l'acide cyanhydrique, on observe l'anesthésie du sens olfactif à des concentrations encore dangereuses, et que le gaz peut ainsi passer inaperçu, si l'on se contente d'un essai olfactif, au lieu d'utiliser un papier indicateur.

La production de dérivés arsenicaux volatils et toxiques a provoqué, en 1924, la curieuse *maladie du Haff,* qui a frappé, dans les conditions suivantes, les pêcheurs du Frisches Haff, lagune du littoral de la Prusse Orientale, aux abords du Kœnigsberg.

Les pêcheurs qui étaient exposés à la brume matinale, pendant le nettoyage des filets et la récolte d'appâts sur le rivage, étaient atteints d'une maladie apyrétique non contagieuse, sans splénomégalie, se traduisant par des céphalées, de l'anémie, des troubles hépatiques et de l'hémoglobinurie . La mortalité était faible : 6 décès sur 430 cas, en 4 mois. Les personnes ne séjournant pas sur le rivage de la lagune, pêcheurs de bateaux de haut bord, passagers traversant le golfe, ne ressentaient aucun malaise.

De plus, fait important, la partie du golfe atteinte variait avec la direction du vent, ce qui conduisit à penser que la maladie était due à une intoxication par un produit gazeux émanant du golfe lui-même.

Or, sur le rivage de ce golfe existaient deux usines de cellulose, utilisant pour la préparation de l'acide sulfurique nécessaire à cette fabrication, des pyrites espagnoles contenant 0,3 p. 1000 d'arsenic, après avoir employé jusqu'en 1924 des pyrites norvégiennes sans arsenic. Les eaux résiduaires contenaient 28 mg d'As p. 1000, soit 56 kg. d'arsenic pour les 2.000 tonnes de débit quotidien.

D'autre part, en 1916, la création d'une digue dans le golfe avait eu pour résultat de stabiliser dans la lagune l'eau polluée en outre par les 30.000 m^3 d'eau d'égout déversée journellement par la ville de Kœnigsberg située à l'extrémité de cette lagune.

Dans ce milieu particulièrement propre aux actions fermentaires contenant constamment du *Penicillium brevicaule* producteur d'éthylarsine gazeux aux dépens de l'arsenic minéral, ainsi que l'a montré Gosio en 1916, le développement d'arsines est facile à expliquer, et ces arsines étaient susceptibles de demeurer longtemps dans les brumes matinales.

D'ailleurs, à la suite de l'enquête de Lewin, l'emploi de pyrites non arsenifères, et l'établissement d'une passe permettant la dilution de l'eau trop stagnante de la lagune, permit de faire disparaître cette maladie du Haff.

Enfin, les pêcheurs de la Baltique viennent d'être victimes d'une intoxication accidentelle certes, mais qui est riche en enseignements. Pour se débarraser des *réserves de gaz agressifs* de guerre, en l'espèce du *bromure de xylyle,* les Allemands avaient immergé dans la Baltique, au large de l'île de Borhnolm, des bombes chargées de ce toxique irritant, fort lacrymogène. Or, le bromure de xylyle a la propriété de se résinifier, et il n'est pas surprenant que la résine formée en surface de la charge protège pendant des années le bromure de xylyle inclus dans ces bombes.

Dans les filets des pêcheurs, ceux-ci retrouvèrent, en même temps que les poissons, des masses visqueuses ; en manipulant celles-ci, ils observèrent de l'irritation du nez, de la bouche et des yeux, ces malaises se dissipant à l'air libre. On n'observait d'ailleurs pas d'intoxication des poissons pris dans la nasse.

L'explication de ces malaises devint aisée quand on fut au courant de l'immersion d'engins de guerre dans ces parages.

Il ne faut donc pas trop compter sur la dilution des toxiques immergés de façon telle que tout danger soit supprimé. A notre époque où l'on rejette dans les grandes profondeurs de l'Atlantique, aux environs de Terre-Neuve, les *résidus radioactifs* (Sr^{90}, Cs^{135}) de l'industrie nucléaire américaine, cette observation mérite de faire repenser le problème de l'élimination par immersion de tels déchets, et ceci, d'autant plus sérieusement que la concentration élective si fréquemment constatée des minéraux (Ca et Zn dans les huîtres, par exemple) et, plus spécialement, de radio-isotopes, dans les animaux et les végétaux marins, peut conduire à l'absorption par les consommateurs d'aliments rendus ainsi plus ou moins radioactifs, ce qui n'est certes pas tellement rassurant pour l'avenir.

Je ne veux pas sortir des limites de l'exposé qui m'a été demandé ; mais il m'a paru utile de signaler ce danger, comme je l'ai d'ailleurs fait en d'autres lieux, soyez-en assurés.

Je vous renvoie, à ce sujet, à une importante conférence du Professeur Fontaine, faite l'an dernier, dans ce même Institut.

ANIMAUX MARINS VENIMEUX

L'histoire des animaux marins venimeux a longtemps appartenu à la légende, et l'on peut rappeler que les Vives (*Trachinus vipera* Cuv.) comme les Scorpènes (*Scorpoena scrofa* L.), comptent à ce titre parmi les poissons les plus anciennement redoutés.

Mais un certain nombre d'autres espèces sont apparues également nocives, et tout en m'excusant d'être fort incomplet dans les descriptions que je vous en donnerai, je veux aborder ce sujet qui présente, me semble-t-il, un intérêt d'actualité, maintenant qu'avec le développement de la pêche sous-marine, les jeunes sportifs peuvent prendre des contacts parfois dangereux avec divers animaux marins nocifs, non seulement par leurs attaques, ce qui est relativement rare, mais aussi par les réactions de défense au moyen de piqûres et éjections de venins susceptibles d'occasionner des troubles plus ou moins graves aux pêcheurs victimes de leur imprudence.

1° Poissons venimeux : a) Par leur venin

Bien des poissons sont pourvus d'organes vulnérants, dards, aiguillons, épines, dents, sans posséder en même temps de glande

à venin. Il n'est pas nécessaire d'insister sur les banales blessures dont ils peuvent être responsables. La sécrétion d'un venin parfois fort actif pose des problèmes beaucoup plus sérieux.

Voici les principales formes venimeuses qu'il faut considérer :

A) Les Sélaciens. — Les Sélaciens comptent plusieurs espèces armées d'aiguillons venimeux, dont les principales sont :

a) les Chiens de mer .... *Squalus acanthias* L.
b) les Raies à aiguillon .... *Dasyatidés* (Trygon, Tère) et *Myliobatidés*
c) les Chimères .... *Chimaera monstrosa* L.

Les Sélaciens les plus dangereux sont les Sélaciens Trygoniformes, ceux que les Anglo-Saxons appellent les *sting-rays* ou *raies à aiguillon*, terme qui leur convient parfaitement.

En effet, ces Raies, dont il existe de très nombreuses espèces, possèdent un aiguillon très dur, de 5 à 20 cm., extrêmement acéré ; il s'implante à peu près au tiers postérieur de la région dorsale de la queue. En redressant brusquement la queue à la verticale, l'animal est donc capable de blesser profondément un pêcheur au pied ou à la jambe (fig. 1).

Les bords de l'aiguillon sont denticulés, presque tranchants. Ces dents de scie, en forme de virgule (environ 3 par cm.), dilacèrent les tissus sans lesquels elles pénètrent. La morphologie des aiguillons varie notablement d'une espèce de sting-ray à l'autre, mais, dans l'ensemble, ils provoquent des blessures déchiquetées, à bords œdémateux, lentes à cicatriser.

Ce qui ajoute un élément de gravité aux piqûres de sting-rays, c'est que beaucoup d'entre elles inoculent du *venin* dans la blessure, venin issu d'une zone sécrétante située, chez les Myliobatis, dans les sillons droit et gauche, à la face inférieure de l'aiguillon. Cet appareil venimeux paraît constitué par de nombreux follicules de cellules sécrétrices, noyées dans du tissu conjonctif. Le venin est évacué dans l'espace interdenticulaire par un ou deux canaux excréteurs ou leurs ramifications.

Au moment de la blessure, la douleur est très pénible ; elle s'exagère lorsque le poisson retire son aiguillon en raison de la dilacération des tissus traversés. Dans les heures suivantes, elle s'atténue pour reprendre par violents élancements intermittents.

La plaie varie selon les cas ; sa durée dépend de son étendue, de sa profondeur et du degré de l'attrition cellulaire. Une réaction ganglionnaire de voisinage est habituelle.

L'accident entraîne, en général, un malaise intense, parfois un état lipothymique, avec poussée fébrile.

A dose suffisante, ce venin donne lieu à des troubles de vasoconstriction précédée ou non d'une courte phase de vaso-dilatation. Il agit aussi sur le myocarde et sur le rythme cardiaque.

La nature de ce venin est mal connue. Evans l'apparente à l'*histamine*. Fleury a confirmé cette hypothèse en démontrant sur un intestin isolé le rôle protecteur de la prométhazine. Cet effet inhibiteur est à retenir sur le plan thérapeutique.

B) Les Téléostéens. — Avec les Téléostéens venimeux, on trouve un appareil vulnérant d'un autre ordre : ce n'est plus un aiguillon caudal qu'il faut craindre, mais des rayons spiniformes appartenant aux nageoires pectorales, pelviennes, ou dorsales. Les glandes à venin sont en liaison avec ces épines.

La disposition aiguillon-glande à venin est à peu près la même chez différentes espèces : *Siluridés* (Poisson chat), *Scorpénidés* (Rascasse), *Synancés, Trachinidés* (Vive).

Les Siluridés vivent dans la mer, au voisinage des côtes, et même dans les eaux douces des régions tempérées ou tropicales.

Une des espèces parmi les plus communes est le *Poisson-Chat*, ou Plotose (*Plotosus anguillaris* Bloch), de l'Océan Indien et du Pacifique (fig. 2).

La blessure venimeuse entraîne une vive douleur, des phénomènes inflammatoires rapidement extensifs et quelques adénopathies. Cet état s'accompagne pendant un temps variable, d'un malaise général et parfois d'un véritable choc, d'une chute de la tension artérielle, d'un pouls rapide, de polypnée, de nausées, de sueurs froides.

Ces piqûres ne paraissent pas capables d'entraîner la mort, sauf exception signalée dans le Pacifique.

Les Scorpénidés habitent toutes les mers jusqu'aux régions arctiques. Ce sont parmi les plus venimeux des Poissons. Il en existe de nombreuses espèces.

Il faut surtout retenir les Scorpènes, comme la *Rascasse* (« Hog-Fish »), le Pterois volitans (L.) ou *Poisson-coq* (fig. 3).

Les troubles locaux, extrêmement douloureux, peuvent être doublés d'un malaise général passager.

Les Synancés (surtout la *Synanceia verrucosa* Bloch et Schneider) du Pacifique, de l'Océan Indien et parfois de la mer Rouge, sécrètent un venin dont le dangereux pouvoir neurotoxique le rapproche de celui du Cobra. Ils vivent dans les eaux peu profondes qui baignent les récifs de coraux.

Il y a peu à ajouter aux minutieuses descriptions que nous a laissées Bottard de son séjour de la Réunion. Il y fut témoin de 25 accidents, dont 7 suivis de mort.

Tout récemment, Rageau et Gail ont repris ces études en Nouvelle-Calédonie.

Les Synancés sont d'autant plus dangereux que chaque espèce prend par mimétisme la teinte du milieu ambiant (sable, algues) et que rien ne les signale donc à l'attention.

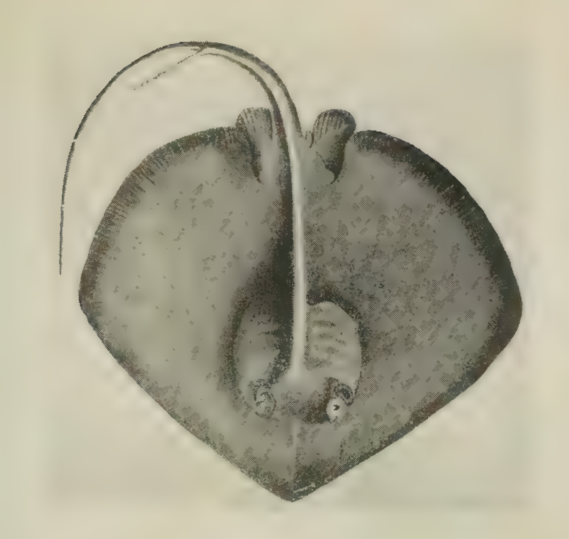


Fig. 1. *Trygon pastinaca.*

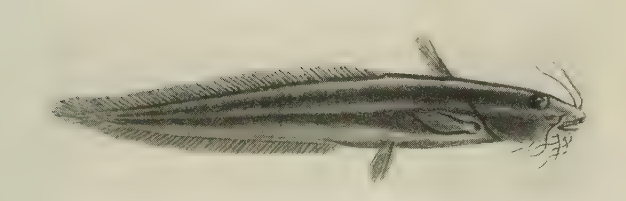


Fig. 2. *Plotosus anguillaris.*



Fig. 3. *Scorpène de l'Ile-de-France.*

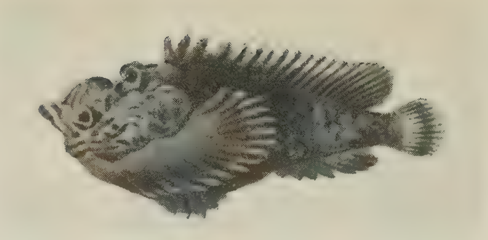


Fig. 4. *Synenceia brachio.*

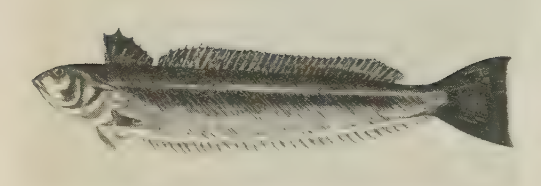


Fig. 5. *Pterois zébré.*

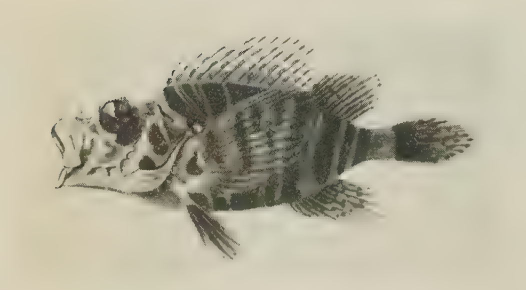


Fig. 6. *Vire commune.*

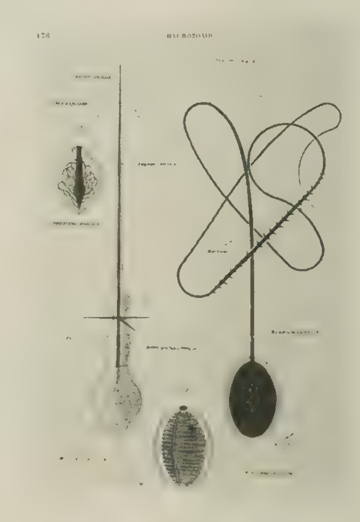


Fig. 7. *Nématocystes (Cœlentérés).*



Fig. 8. *Tetraodon inermis.*

Leur appareil vulnérant, situé le long de la dorsale (13 épines) est robuste et le venin abondant (fig. 5).

La piqûre entraîne une douleur atroce et instantanée, qui irradie à distance et s'accompagne d'un état syncopal, de frissons, de sueurs froides, d'anxiété, de nausées et de vomissements.

La région blessée gonfle et prend un aspect pseudo-phlegmoneux. L'escarre qui se forme par la suite ne fait place à la cicatrisation qu'après plusieurs semaines.

Dans les formes les plus graves, on a vu succomber un blessé en quelques heures, mais aussi au bout de plusieurs jours, après une apparence d'amélioration.

Le *venin* est un poison violent : une injection sous-cutanée de 3 gouttes peut tuer un chien de 10 kg à la suite de troubles neurotoxiques (Rageau et Gail).

Une goutte sur la cuisse d'une grenouille tue cet animal en 3 heures, avec paralysie du train postérieur et abolition de la sensibilité.

L. Bottard s'en est inoculé une goutte ; il a aussitôt ressenti de vives douleurs au mollet blessé et le membre demeura engourdi 3 heures.

Il s'agit d'un poison des nerfs moteurs, puis sensitifs, ralentissant les contractions cardiaques.

Les Trachinidés sont communs en Europe et connus depuis l'Antiquité, car on en trouve beaucoup dans la Méditerranée et dans l'Adriatique. Plus communément, on distingue la *petite et la grande Vive* (fig. 6).

Les manifestations qui succèdent à la piqûre dépendent non seulement de sa profondeur, mais encore de son siège et de la qualité du venin ; celui-ci serait plus toxique pendant le frai et beaucoup plus actif chez les mâles que chez les femelles.

Quel que soit le type de Vive, les accidents sont analogues, mais la petite Vive semble la plus dangereuse.

Localement, la douleur est presque immédiate et rapidement croissante. Il se fait une sorte d'engourdissement de la région atteinte, qui est affectée bientôt d'un gonflement pénible pouvant prendre un aspect phlegmoneux.

Sur le plan général, les malaises précédents s'accompagnent parfois de troubles digestifs, de nausées, de vomissements, de diarrhée. On signale des cas de contracture musculaire, et de convulsions localisées ou généralisées. Parfois, les blessés succombent, lorsque l'intoxication centrale aboutit à une paralysie du centre respiratoire.

Le venin des *Vives* est très nocif pour les animaux de laboratoire : la Grenouille, le Pigeon, le Rat, etc... ; l'injection intraveineuse de 2 à 3 gouttes du produit tue le Lapin en quelques minutes.

Lorsqu'on réalise des intoxications expérimentales non mortelles, on peut vérifier l'action hémolysante du poison, qui complète et aggrave son effet neurotoxique classique.

On arrive à immuniser des Lapins par une technique assez simple. Cela permet d'utiliser, sans grand succès d'ailleurs, le sérum de ces animaux chez l'Homme.

La conduite thérapeutique est, dans tous ces cas d'envenimation, sensiblement la même. On lave la plaie à grande eau, puis on pratique aussitôt que possible des bains chauds auxquels on ajoute une solution antiseptique faible. En cas de blessure portant sur un segment de membre, on placera un garrot modérément serré pour retarder la diffusion du venin. La succion de la plaie, souvent utile, est toujours sans danger, le venin de ces poissons étant inactivé par les sucs digestifs. Dans certains cas, on peut être appelé à débrider la plaie lorsque celle-ci est très petite, ou à extirper un fragment d'aiguillon. Si la blessure est plus importante, il y aura lieu de pratiquer une antibiothérapie locale ou générale. Les anti-histaminiques de synthèse doivent être employés très rapidement en injections intramusculaires et leur emploi doit être continué pendant quelques jours. L'oxygénothérapie et parfois même la réanimation respiratoire. en cas d'anoxie, se sont montrées particulièrement utiles lors d'accidents graves. Il est enfin essentiel de pratiquer un traitement symptomatique, car il n'existe pas de sérothérapie vraiment efficace.

2° Poissons venimeux : b) Par leur plasma

Quelques poissons ne paraissent venimeux que par leur *plasma* ; ils ne fabriquent pas de venin dans un appareil glandulaire spécial.

Déjà, en 1753, Pontoppidan signalait la toxicité du sang de la Lamproie de mer. Cette remarque demeura isolée ; c'est surtout Mosso qui s'intéressa, en 1888, à la nocivité, pour l'Homme, du sang des *Murènes,* des *Congres,* et des *Anguilles.* Ce chercheur retira du plasma de ces poissons une substance *neurotoxique*, mortelle pour le animaux d'expérimentation quand on en injecte 0,2 à 0,3 cm3 au kg. Mais cette substance toxique est inoffensive lorsqu'elle est absorbée par la voie digestive. Elle est d'ailleurs *thermolabile* au-dessus de 80°, ce qui représente un autre élément de sécurité.

Pour préparer la toxine de Murène, la muqueuse palatine de ce poisson est broyée avec du sable et de l'eau physiologique glycérinée à 10 %. Cette toxine est stable jusqu'à 75° et possède des propriétés neurotoxiques et hémolytiques importantes. Le sérum préparé en injectant au Lapin du sérum de Murène est antitoxique.

3° Invertébrés aquatiques venimeux

Parmi les divers Invertébrés marins qui peuvent être nocifs, il convient de citer principalement divers Cœlentérés et divers Mollusques.

La plupart des *Cœlentérés* sont des *Cnidaires*. Ils ont la particularité de posséder des cellules piquantes à venin ou *nématocystes*.

Ces organes garnissent par centaines les « filaments pêcheurs » des Cœlentérés. Le *poison,* de nature peut-être alcaloïdique, leur sert à paralyser leur proie ou à lutter contre une agression quelconque. La piqûre de ces animaux aquatiques peut entraîner divers malaises, notamment dans les eaux tropicales.

Les *Méduses* abondent le long des côtes, sous tous les climats. On dit volontiers que les Méduses aux couleurs les plus vives sont les plus mauvaises. Mais il est assez difficile au non-spécialiste de les identifier, leurs espèces étant très nombreuses.

Ces Méduses, provoquent, par contact, des piqûres plus pénibles que celles des Hydres. Elles engendrent, en général, des placards passagers rouges et brûlants. Parfois, s'ajoutent des malaises respiratoires à type d'oppression, de suffocation et des troubles généraux : des palpitations, des douleurs abdominales, une tendance syncopale, un brusque anéantissement musculaire qui suffit à faire couler à pic un nageur énergique. Ces troubles ont une allure qui les rappoche des manifestations classiques du choc histaminique (fig. 7).

La *Galère* (Physalia Lam) est l'Invertébré le plus dangereux des mers. Il est heureusement facile à reconnaître : on voit flotter en surface, au gré du vent, une masse rose et bleue, pleine d'air et dont s'échappe une longue chevelure de filaments bleu foncé qui plongent dans l'eau ou traînent sur l'eau. Ces tentacules sont couverts de *nématocystes,* dont le contact est dangereux pour les baigneurs et les plongeurs. Même desséchés (comme on en trouve sur les plages), ces tentacules conservent un certain pouvoir agressif.

Le contact d'une Galère provoque une sensation de choc électrique. Surviennent ensuite des crampes d'estomac, des nausées, des douleurs de la racine des membres et des lombes, ainsi que des vertiges et des faiblesses. Il se déclenche parfois des accidents plus dramatiques, tels que de brusques poussées d'œdème pulmonaire nécessitant un traitement symptomatique urgent, y compris l'oxygénothérapie.

Après plusieurs secondes de contact avec une Galère, il n'est pas rare d'observer, au niveau des téguments, de petites zones hémorragiques, puis parfois des lésions d'infection.

Lorsque les accidents revêtent une certaine importance, ils peuvent ne pas s'estomper aussi rapidement qu'on s'y attendrait

pour des troubles d'allure histaminique. On en voit parfois durer plusieurs jours.

On ignore encore la nature exacte du poison responsable, qu'on appelle l' « *hypnotoxine* ». C'est une substance de nature protéique, thermolabile, qui a des propriétés anesthésiantes et paralysantes sur les micro-organismes. Sa nocivité pour l'Homme, aux doses minimes où elle s'exerce, est peut-être l'expression d'une intolérance allergique.

Les *Actinies,* ou *Anémones de mer,* semblent représenter pour les pêcheurs d'éponges un risque plus précis que celui qu'on attribue aux éponges elles-mêmes. La piqûre venimeuse (on a isolé du venin actinotoxine 3 fractions : la *congestine,* la *thalassine,* la *tétramine* qui paraît d'effet curarisant entraîne immédiatement des phénomènes vaso-moteurs intenses, une ischémie rapide, qui peut aboutir à une escarrification importante à quelque endroit du corps. De telles lésions cutanées se compliquent volontiers de divers malaises généraux éphémères, tandis qu'elles sont fort lentes à cicatriser.

Les pêcheurs d'éponges ne sont pas immunisés, par un premier accident.

L'étude du venin des Actinies a été à l'origine d'une découverte mémorable.

C'est en expérimentant sur le Chien les effets des injections d'actino-toxine que Portier et Richet ont décrit un fait biologique à peine entrevu jusqu'alors : une diminution de l'immunité et non son accroissement à l'occasion de réinjections de la substance nocive dans certaines conditions d'expérience. C'est cet état inattendu qu'ils ont appelé d'un nom nouveau, l'*anaphylaxie* (1902).

Traitement. — Après avoir arraché, s'il y a lieu, tout tentacule encore adhérent à la peau, il faut calmer l'action congestive et urticante. Cela peut se faire par des compresses imbibées de sérum physiologique.

D'autre part, on injectera sans tarder, par voie intramusculaire, un antihistaminique de synthèse pour lutter contre le syndrome inflammatoire. Un traitement analeptique complémentaire peut être indiqué.

Mollusques. — a) Un certain nombre de Mollusques sont venimeux du fait qu'ils possèdent des glandes à venin qui déversent leur sécrétion dans l'œsophage, comme les *Céphalopodes.* Les pièces buccales servent d'organes inoculateurs. Le *venin* sécrété par les Céphalopodes n'est nocif que pour les Crustacés et les petits Poissons. Pour l'Homme, tout se borne, en général, à une action urticante de contact.

Ainsi Penso (1937) a observé une forte réaction générale de type anaphylactique après contact avec un Poulpe (*Octopus vulgaris*).

Récemment, Berry et Halstead (1954) ont rapporté quatre observations, en Californie, de morsures par Poulpe. Ces accidents se sont traduits par une douleur aiguë, rappelant celle d'une piqûre d'abeille, à l'endroit de la blessure, de l'inflammation locale, des fourmillements, et de la faiblesse.

Il est évident que les symptômes varient beaucoup selon l'espèce et la taille de l'animal, selon l'âge de la victime, selon la quantité de venin injecté.

Ces incidents, sans gravité marquée, ne justifient aucunement la légende populaire des *Pieuvres* monstrueuses et menaçantes.

b) Parmi les Mollusques *Gastéropodes,* on retiendra surtout les *Volutes,* les *Murex,* et les *Cônes.*

Les Cônes sont de ravissants coquillages dont il faut beaucoup se méfier en les ramassant, parce que leur langue est armée de petits aiguillons communiquant avec un sac à venin.

La piqûre provoque une brûlure douloureuse, une inflammation au pourtour et des signes d'ischémie. Il s'y associe exceptionnellement quelques symptômes passagers d'empoisonnement: de la dysphagie, quelques paresthésies des extrémités. Ces malaises s'accompagnent parfois d'anxiété, de dyspnée et même de tachycardie.

3° Reptiles aquatiques venimeux

Il existe des *serpents* qui vivent dans l'eau ou plutôt dans la vase des régions côtières, surtout à l'embouchure des rivières. Ils appartiennent à la famille des *Hydrophidés.*

Beaucoup d'entre eux se tiennent dans la vase. D'autres envahissent les épaves. Les espèces en sont multiples et le nombre de ces animaux est considérable. Toutefois, ils paraissent n'attaquer l'homme que très rarement. Gorksy signale l'existence, à l'entrée du Canal de Panama, de nombreux petits serpents d'eau, noirs et jaunes, très venimeux, aux dires de certains. D'autres espèces existent dans le Golfe Persique, l'Océan Indien, la côte Ouest de l'Afrique.

Ces serpents, dont les espèces sont nombreuses, n'attaquent pas l'homme en général, sauf peut-être à l'époque du frai.

L'*Enhydrina schistosa* (Daudin) est un serpent aquatique commun des côtes de Chine, d'Indochine, de Malaisie, de Bornéo et de Célèbes.

Il s'enfuit à l'approche de l'homme, mais il cherche à se défendre s'il se croit attaqué. Tantôt il mordra un baigneur à la

jambe, tantôt un pêcheur qui le trouve dans un filet en recueillant le poisson qu'il vient de prendre.

Son venin neurotoxique est fort dangereux. On le compare à celui du cobra et à la toxine tétanique.

La morsure est, pour ainsi dire, indolore. Une heure à quelques heures plus tard, surviennent des signes de paralysie progressive des membres et de l'aréflexie tendineuse. Le blessé est ensuite atteint d'un trismus grave qui fait obstacle à l'alimentation.

Le venin a de plus un effet *hémolysant* qui se traduit par une anémie hémolytique, de l'hémoglobinurie, parfois de l'anurie.

La gravité de l'atteinte nerveuse peut laisser échapper à l'observation ce dernier syndrome. En effet, les centres supérieurs sont touchés à leur tour, ce qui donne lieu à un collapsus cardio-respiratoire de mauvais pronostic. Le sujet peut succomber en quelques heures, sans que le syndrome urinaire ne s'extériorise.

Le traitement de ces graves envenimations n'est que symptomatique. Il est pratiquement impuissant. En cas d'accident, il faudra placer un garrot au-dessus de la blessure aussi vite que possible, inciser légèrement à la trace de la dent du serpent et faire saigner abondamment. Cette évacuation d'une partie du venin est peut-être, à l'heure actuelle, l'indication thérapeutique la moins illusoire.

ANIMAUX MARINS VÉNÉNEUX

Poissons vénéneux

Dans les eaux tempérées, dans les eaux subpolaires et surtout dans les mers chaudes tropicales et subtropicales, vivent un grand nombre d'espèces de poissons dont la consommation engendre parfois des intoxications. Même une cuisson convenable ne suffit pas à écarter tout risque.

Cette constatation que des poissons parfaitement frais puissent déterminer des troubles pathologiques, toute éventualité de contamination microbienne étant exclue, pose un important problème d'ordre commercial et de contrôle sanitaire des pêches. En effet, près de 518 espèces de poissons appartenant à 95 familles, ont été incriminées ; 38 espèces, écrit Halstead, ont plus spécialement été mises en cause, parce qu'elles ont une réelle valeur marchande.

Le problème n'a pas, en France et sur la majorité des côtes européennes, le même intérêt qu'en Mer Rouge, dans l'Océan Indien, au Japon, aux Philippines, dans la Mer des Caraïbes, etc. Dans beaucoup de ces régions, la population n'a que le poisson comme nourriture protéique, poisson qui est souvent consommé cru et simplement séché. Aussi, dans ces pays, les cas d'intoxi-

cation alimentaire par le poisson ne sont pas exceptionnels. Durant la guerre du Pacifique, plus d'un soldat américain en fut victime.

Avant 1943, les lieux de pêche de l'Ile Palmyre, du Récif Kingsman, de l'Ile Christmas et de l'Ile Fanning produisaient de grandes quantités de poissons appartenant aux genres *Lutianus, Ephinephelus, Acanthurus, Caranx,* et destinés au ravitaillement des Iles Hawaï. A partir de 1943, plusieurs cas d'intoxication par des poissons vénéneux ayant été constatés, le marché hawaïen fut fermé aux produits de la pêche en provenance de ces régions, de sorte que cette zone très poissonneuse reste maintenant inexploitée.

Au Japon, où la consommation du poisson représente 10% de l'alimentation générale (contre 3% dans les autres pays), les intoxications par les produits de la mer constituent 60 à 70% de toutes les intoxications alimentaires.

L'accroissement régulier de la population mondiale doit logiquement entraîner une organisation de plus en plus active des pêches dans les mers chaudes où le poisson est abondant. On peut redouter que la vente d'espèces peu comestibles ou franchement nocives dépasse ainsi le cadre de petits marchés locaux et que les faits d'*ichtyosarcotoxisme,* ainsi que le Professeur C. ALBAHARY et M. P. BUDKER ainsi que M. D.-A. COURVILLE (1958) dénomment ce genre d'intoxication, prennent une certaine ampleur.

Le problème serait relativement simple si les poissons vénéneux constituaient un groupe bien déterminé, s'ils appartenaient tous, par exemple, à une même famille. Il en est dans ce cas comme des espèces végétales.

Certaines espèces d'un genre sont dangereuses, tandis que les autres, quoique très voisines, ne le sont absolument pas. Les différences d'appellation selon les régions compliquent encore l'interprétation des accidents et les essais de statistique générale.

De plus, certains poissons donnent de l'ichtyosarcotoxine dans une région et sont inoffensifs dans un territoire peu éloigné. Ainsi, le grand *Barracuda, Sphyroena Barracuda* (Walbaum) est interdit à Cuba et admis aux Etats-Unis et au Venezuela. FISH signale qu'il est également consommé au Japon, alors qu'on l'estime toxique aux Iles Marshall.

Le cas des TÉTRAODONTIDÉS est encore plus frappant. A *Dakar,* les Lagocéphales (Tétraodons de l'Afrique Occidentale Française) sont parfaitement comestibles ; au *Japon,* comme nous le verrons par la suite, les *Tétraodons* (le redoutable *Fugu*) sont le type même du poisson dont l'ingestion entraîne la mort à bref délai (fig. 8).

Si l'on considère un poisson déterminé, il ne faut donc pas s'imaginer qu'il soit régulièrement nocif : la saison de la capture,

l'âge du poisson, la partie ingérée (chair ou viscère) jouent un rôle important.

L'expérience montre que l'ichtyosarcotoxisme se développe surtout pendant les mois les plus chauds, sans que ce soit une règle absolue. Cette périodicité a incité les spécialistes à considérer l'époque du frai comme le stade dangereux. Cette opinion s'accorde avec la constatation, également générale, de la toxicité particulière des glandes génitales, des œufs à maturité et de la laitance. L'ensemble des viscères partage ce discrédit, notamment le foie et la vésicule biliaire. Plus d'un poisson commun considéré comme tout à fait inoffensif, a occasionnellement des viscères nuisibles ; beaucoup de poissons qui paraissent les plus enclins à donner de l'ichtyosarcotoxisme ont cependant une chair parfaitement comestible (même à l'époque du frai), à condition qu'ils soient très proprement vidés et lavés à grande eau, aussitôt pêchés. Il est important que l'éviscération soit complète et assez bien exécutée pour que la chair ne soit pas souillée de débris nocifs. Le lavage est une autre étape importante, car la toxine dangereuse est, la plupart du temps, sinon toujours, soluble dans l'eau, alors qu'elle est relativement thermorésistante.

Les espèces de Tétraodontidés trouvées sur les côtes européennes semblent moins dangereuses que celles d'Afrique ; celles-ci sont elles-mêmes moins redoutables, en général, que celles qu'on pêche dans le Pacifique, notamment en Polynésie, aux Iles Hawaï (*Tetraodon hispidus L.*, que les indigènes appellent « Maki-Maki »), sur les côtes de Chine et du Japon, régions dans lesquelles la moitié des espèces dénombrées de Tétraodontidés paraissent dangereuses.

Tous ces poissons ont la propriété de se gonfler d'air ou d'eau, et de prendre la forme d'un ballon lorsqu'ils se sentent en danger. De là leur vient le nom américain de *Puffer* ou de *Poisson-Ballon*. C'est encore le *Fugu japonais*, ou le *Poisson-Crapaud* australien.

En 1937, Tani estimait que, dans les dix dernières années, le Fugu avait déterminé, au Japon, 909 intoxications mortelles. Sur les 389 cas colligés de 1949 à 1951, les auteurs japonais ont noté une mortalité considérable de 57%.

Les indigènes des Iles Hawaï empoisonnaient leurs flèches avec de la bile de tétraodon et, au Japon, le Fugu a été très souvent employé dans un but de hara-kiri ou d'homicide, car un homme peut succomber moins d'une heure après en avoir absorbé quelques bouchées.

Néanmoins, la chair de ces poissons contient peu d'arêtes et possède un goût agréable. Aussi, bien des populations en consomment, et cela sans dommages, si la chair n'a pas été contaminée par les viscères. Pourtant, dans les mers chaudes où les Tétraodontidés sont certainement les plus vénéneux, il est préfé-

rable de les écarter radicalement, d'autant plus que, dans beaucoup de ces régions, le poisson est souvent mangé cru.

En cas d'intoxication, les premiers troubles apparaissent vite, dans la demi-heure qui suit le repas nocif. On dit parfois que, si l'on a *commencé à manger le poisson par la tête, on n'a pas le temps d'arriver à la queue.*

D'abord les lèvres, puis le bout des doigts s'engourdissent ; le goût s'émousse. Apparaissent des vertiges, des céphalées, de l'oppression et des signes de faiblesse générale. Presqu'aussitôt, des symptômes digestifs surviennent.

Ce sont des nausées, des vomissements et des douleurs abdominales et lombaires. Selon les cas, il s'y ajoute ou non de l'oligurie ou de l'anurie, des manifestations nerveuses, de la mydriase, de la gêne à l'élocution, voire des convulsions ; des phénomènes d'allure paralytique rendent la station debout impossible. Une fois sur deux au moins, la mort survient, quoi qu'on fasse, par paralysie respiratoire, tantôt d'une manière fulgurante en moins d'une heure et parfois dans les 24 heures. Passé ce cap, la survie est habituelle, la guérison assez rapide et exempte de franches séquelles.

Une intoxication légère donne tous les signes d'une ébriété. Cet état est assez euphorisant pour que des gens des îles essaient de le provoquer en ingérant de très petites quantités de poisson.

La *toxine* est plus concentrée dans certains organes, comme la vésicule biliaire, le foie, les glandes sexuelles et les œufs, dont on sait l'extraire depuis longtemps (Tahara). Le produit purifié se présente sous forme d'une poudre blanchâtre de fines aiguilles de *tétrodonine,* hygroscopique et facilement soluble dans l'eau.

Cette tétrodonine est une substance fort toxique qui n'a aucun rapport avec les ptomaïnes qui s'accumulent dans les viandes corrompues. Il en suffit de 3 à 2 mg au kg pour tuer le lapin.

Elle a été très étudiée par d'autres auteurs japonais depuis Tahara, par exemple Ishihara (1924), Nagai et Ito (1939), Tani (1945) Syehiro (1947), Tsudu et Yooks (1953).

Les auteurs japonais utilisant la chromatographie ont constaté que la substance active extraite n'était pas de l'histamine (dont le Rf est différent).

La toxicité de cette biotoxine purifiée ainsi est de 0,008 gr. par gramme de Souris.

Son action pharmacodynamique la rapproche de la muscarine, de la nicotine et du curare. Il est probable que la toxine n'est pas représentée par un corps chimique unique. Ainsi le *Spheroides maculatus* Bloch et Schneider, d'Europe et d'Afrique, possède une toxine moins dangereuse, qui est douée, de surcroît,

d'une action cardio-inhibitrice fatale pour les animaux de laboratoire, mais inoffensive pour les humains, vu sa quantité minime (Yudkin, 1945).

Gymnothorax. — Parmi les nombreux Murénidés dont la chair est savoureuse, quoiqu'un peu grasse, les différentes espèces de Gymnothorax (*G. flavimarginatus* (Rüppel), *G. buroensis* (Bleeker), *G. Javanicus* (Bleeker)...) peuvent être considérées comme les poissons vénéneux les plus représentatifs. On les trouve dans les mêmes eaux tropicales que les espèces précédentes, ainsi qu'en Méditerranée orientale.

L'empoisonnement a été bien étudié par Khlentzos (1950) et par Ralls et Halstead (1955).

A quelques particularités près, le tableau clinique de l'intoxication alimentaire par le *Gymnothorax* rappelle celui de l'intoxication par le *Puffer Fish*. Le début est simplement un peu moins rapide et l'évolution plus lente, même lorsqu'elle est grave.

Aux troubles digestifs des premiers jours, s'associent quelques malaises d'allure muscarinique : diarrhée, hypersalivation, encombrement bronchique, troubles pupillaires. Progressivement, la note neurologique se précise : il apparaît des fibrillations musculaires, des contractures, des spasmes ou, dans les intoxications prononcées, des paralysies d'allure polynévritique avec diminution ou abolition des réflexes ostéo-tendineux.

L'évolution se termine favorablement 9 fois sur 10 après une maladie qui aura duré une huitaine de jours en moyenne. L'observation d'un empoisonnement collectif rapporté ci-dessus montre néanmoins qu'un intoxiqué peut mourir au bout de deux ou trois semaines seulement. En pareil cas, les centres nerveux sont atteints, et la mort succède à une paralysie respiratoire.

Khlentzos raconte une curieuse histoire d'intoxication collective survenue ausitôt après un repas de campeurs, composé de tranches d'un gros *Gymnothorax flavimarginatus* (Rüppel) cuit au court-bouillon aussitôt pêché.

A peine le poisson absorbé, les 57 convives sentirent un picotement insolite dans la bouche et la gorge. Au bout d'une vingtaine de minutes, picotements et engourdissement atteignaient les lèvres ; dix minutes encore, et quelques-uns ne pouvaient plus parler. Ils se rendirent tous à un dispensaire proche où on leur fit à chacun un lavage d'estomac. Néanmoins, une heure et demie après le repas, certains tombèrent en syncope et presque tous eurent des vomissements. Toutefois, ils purent regagner leur camp en fin d'après-midi. Le lendemain et le surlendemain, 17 durent être hospitalisés, dont 11 dans le coma et 3 sur le point d'y tomber. Bon nombre eurent des convulsions toniques et cloniques et 13 durent être mis dans un poumon d'acier. Certains eurent du trismus. Quelques-uns restèrent comateux plusieurs jours et la plupart demeurèrent aréflexiques un

à deux mois. Un sujet succomba au 14[e] jour et un autre au 20[e] jour de l'intoxication.

La toxine qu'on peut extraire des viscères de Gymnothorax tue aisément la souris en 24 heures au maximum, lorsqu'on en a injecté un simple ml. dans son péritoine.

La Ciguatera. — Il existe, sous les Tropiques, un Mollusque que les Espagnols de La Havane nommaient autrefois « Cigua » (*Turbo pica L.*). Ce Mollusque donnait lieu, de temps en temps, à des malaises digestifs que l'on baptisa aux Antilles du nom de *ciguatera* (Poey, 1866).

On prit ensuite l'habitude d'appeler « Ciguetera » tous les troubles occasionnés par l'ingestion de poissons vénéneux de la région. Par une extension un peu abusive, on s'est mis à parler de « ciguatera » partout ailleurs. Il a paru commode de conserver la même épithète pour qualifier un syndrome pathologique assez uniforme, à quelques variantes près, sous diverses latitudes.

Cet ichtyosarcotoxisme, le plus commun et le plus répandu qui sévit aux Antilles, notamment aux Iles Sous-le-Vent, dans les archipels tropicaux et subtropicaux du Pacifique et dans l'Océan Indien, est moins grave que celui que déterminent les Tétraodontidés et les Murénidés.

Nombreuses sont les espèces de poissons capables de provoquer une ciguatera. Par exemple :

— Le grand Barracuda (*Sphyroena barracuda* Walbaum), ou bécune de la Martinique, de la famille des Sphyrénidés.

— Les *Carangidés,* redoutés particulièrement dans les Petites-Antilles du Nord.

— Les *Ostraciidés* ou *Poissons-Coffres* des Petites-Antilles, aux viscères également très toxiques. Mais leur chair est excellente et inoffensive si le poisson a été convenablement vidé.

Et, de même que pour les espèces antérieurement citées, ce serait une erreur d'incriminer tous les poissons d'une même famille. Il semble exister d'importantes variations de toxicité selon les régions, et même à peu de distance. Ainsi, le Barracuda est souvent servi dans des restaurants américains, où l'on se contente d'en changer le nom pour ne pas effrayer les consommateurs.

D'autre part, on limite considérablement les risques par une éviscération et un lavage soigneux. Ces mesures n'apportent peut-être pas une sécurité parfaite ; mais comme il s'agit de poissons très abondants dans les eaux tropicales et, qui plus est, de poissons excellents au goût, il est difficile de les exclure formellement des ressources alimentaires de populations généralement pauvres.

Les premiers malaises d'intoxication apparaissent dans les heures qui suivent le repas nocif, sans délai précis, certains convives se sentiront incommodés à peine sortis de table, d'autres le seront après plusieurs heures.

En général, il s'associe des troubles digestifs fort communs, des nausées, des vomissements alimentaires, puis bilieux, des douleurs abdominales, de la diarrhée et des manifestations cutanées pénibles et curieuses. Les personnes atteintes se plaignent d'un goût métallique dans la bouche, de fourmillements et, plus encore, de prurit assez étendu, mais surtout marqué à la paume des mains et à la plante des pieds. On observe de larges plaques d'urticaire ou bien encore d'une sorte d'érythème. Il arrive qu'il s'ajoute de l'œdème sous-cutané à un érythème particulièrement diffus et qu'on assiste en somme à une érythrodermie.

Le traitement dermatologique classique aux Antilles : mélasse et jus de citron, ne donne pas de résultats bien heureux. Il y a certainement mieux à faire : au traitement dermatologique habituel dont l'importance variera avec l'étendue de l'éruption, il pourrait être indiqué, dans les formes œdémateuses, et même fébriles, d'ajouter une brève cure d'hormones corticotropes (ACTH ou cortisone).

Les formes légères et larvées de ciguatera sont fréquentes. L'indisposition se borne à quelques malaises gastro-intestinaux, un peu de céphalée, une sensation vertigineuse, deux jours de démangeaison, et les choses en restent là.

Mais il existe aussi des cas d'empoisonnement assez dramatiques. Le Barracuda en serait l'auteur le plus habituel. Le syndrôme digestif est alors assez rapidement supplanté par des signes nerveux, des paresthésies, des dysesthésies, de l'amblyopie, une asthénie musculaire inquiétante, qui aboutit à une véritable impotence, cette ichtyosarcotoxine agissant comme le curare. A l'autopsie, le cerveau et les méninges sont injectés de sang.

Dans l'ensemble, les formes à composante nerveuse sont les plus sérieuses. Des malades débilités ou alcooliques sont plus touchés que d'autres et peuvent succomber à l'issue d'un bref coma, après quelques jours de torpeur émaillée de convulsions.

Dans un groupe de gens qui ont manifestement couru un risque identique, la réponse de chaque organisme aboutit à des perturbations morbides très diverses, les unes limitées, les autres importantes.

Parmi les Sélaciens, citons encore le *Requin du Groënland* (*Somniosus microcephalus* Bloch et Schneider), dont la chair est responsable d'empoisonnements indiscutables. Cet accident frappe surtout les chiens de traîneaux, chez lesquels il se traduit par une sorte d'ivresse et des signes nerveux auxquels les bêtes succombent fréquemment. Le fait est si connu que les Groënlandais disent d'un homme qui s'est enivré qu'il a « la maladie du Requin ». Inversement, le chien empoisonné est, d'ailleurs, considéré comme « ivre ». Ces animaux arrivent à se mithridatiser et à en absorber sans dommage d'importantes rations après une certaine période d'accoutumance. Seule est dangereuse la chair

consommée fraîche. Simplement séchée, elle perd déjà sa toxicité. Aussi les Esquimaux d'Angmassalik ont l'habitude de suspendre les morceaux de requin dans leur maison et de les consommer lorsque la putréfaction commence à se manifester.

On a extrait du foie de requin une toxine qui résiste à la cuisson usuelle. Elle serait capable d'entraîner une certaine immunité (Jensen, 1948).

Traitement général de l'Ichtyosarcotoxisme. — On peut résumer comme suit le traitement des différentes formes d'ichtyosarcotoxisme, traitement qui n'est encore que symptomatique. Son importance dépend de la sévérité de l'intoxication.

Dans les cas graves et exceptionnels où les circonstances permettent de secourir rapidement la victime, on peut faire un lavage d'estomac. L'apomorphine est un émétique actif à injecter, en cas de nécessité. Les douleurs abdominales et les spasmes sont combattus par voie veineuse, au moyen d'atropine ou de parasympatholytiques de synthèse, associés, au besoin à du gluconate de calcium en cas de crampes musculaires. Les boissons alcoolisées sont à éviter.

Le neurotropisme de la toxine, qu'on ne peut prévenir, peut nécessiter l'administration de fortes doses d'analeptiques vasculaires actifs, tels que le sympathol par la voie parentérale, si la tension s'effondre, et d'excitants du centre respiratoire.

Dans les formes aggravées par une importante hypersécrétion muqueuse, on a parfois dû recourir à la trachéotomie haute pour éviter l'asphyxie, si l'aspiration après simple intubation praît insuffisante ou en cas de spasme laryngé. Mais, si la dyspnée et la cyanose témoignent d'une atteinte des muscles respiratoires, il faut, sans tarder, recourir au poumon d'acier ou à un autre appareillage de respiration contrôlée, si le centre respiratoire paraît directement menacé.

La réhydratation s'impose dans certains cas par la voie veineuse.

Un fait demeure, l'absence d'antidote qu'on puisse opposer à cette toxine.

Il est à noter, d'autre part, qu'une intoxication ne confère au malade aucune immunité.

La prévention de ces intoxications est aléatoire, parce qu'il est difficile, au cours d'une pêche, de trier les poissons et d'éliminer les suspects : les espèces sont trop nombreuses et les risques très inégaux.

Coquillages vénéneux

Parmi les coquillages qui entrent dans l'alimentation courante, les moules et les huîtres engendrent parfois des intoxications collectives qui méritent attention.

Moules. — Elles paraissent avoir été jusqu'à présent à l'origine des empoisonnements les plus nombreux et les plus graves.

On en a décrit de petites épidémies sur les côtes du Nord de l'Europe (*Mytilus edulis* L., *Modiola modiolus* L.), sur les côtes de Californie (*Mytilus californianus* Conrad), en Nouvelle Angleterre (*Mactra solidissima* Dillwyn).

Virchow racontait, en 1886, une intoxication collective dramatique survenue parmi des ouvriers d'un chantier naval et leurs familles à la suite d'un repas de moules ramassées au flanc de deux bateaux mis à réparer en cale sèche.

Dix-neuf personnes furent touchées, dont quatre succombèrent peu après les premiers malaises. Ces troubles étaient d'ordre neurologique et vaso-moteur : sensation de constriction laryngée, fourmillement des extrémités, tête lourde, mydriase, dyspnée, oppression, anxiété, gêne de l'élocution. Peu à peu le malade chancelait, titubait, devenait incapable du moindre effort musculaire. Apparaissaient alors des vomissements incoercibles, puis des signes ataxo-adynamiques graves, un état de collapsus cardio-respiratoire et la mort. Ou bien les signes s'atténuaient lentement, le malade pouvait s'endormir et le danger immédiat, en s'écartant, assurait la guérison. A plusieurs autopsies, Virchow constata des lésions congestives d'hyperémie et d'œdème inflammatoire des parenchymes et des séreuses, complétées par endroits, d'infarcissements hémorragiques qui font penser aux lésions habituelles aux syndromes malins toxi-infectieux.

C'est à l'occasion de semblables accidents qu'à la fin du siècle dernier, Brieger, Wolff et Schmidt isolèrent, du foie des moules suspectes du port de Wilhemshaven, une neurotoxine qu'ils nommèrent « mytilotoxine ».

L'étude clinique du mytilotoxisme a été fort bien précisée depuis. Dans les heures qui suivent le repas nocif, les convives ressentent d'abord un vague malaise général qui s'accompagne de sensations vertigineuses, de nausées ou de vomissements, et quelquefois de titubations qu'on pourrait prendre pour de l'ivresse. Peu à peu, des fourmillements apparaissent aux extrémités des membres, qui s'engourdissent, aux lèvres, dans la bouche, tandis que la gorge se serre, et que la respiration devient légèrement oppressée. Ces sensations entraînent anxiété et agitation, puis torpeur, tandis que des parésies musculaires se précisent et s'étendent.

A l'examen, on confirme, en général, cet état de collapsus progressif : refroidissement, bradycardie, effondrement tensionnel, mydriase.

Dans les cas les plus graves, la paralysie musculaire atteint les muscles respiratoires et détermine de la dyspnée superficielle et de la cyanose.

La mort survient dans 20 à 30% des cas par paralysie respiratoire.

On s'est d'abord demandé si les moules ne contenaient pas physiologiquement des traces de *mytilotoxine,* dont la quantité s'exagérerait à certaines périodes de l'année, en activité sexuelle par exemple.

Les études de Dodgson (1928) et surtout de Sommer et ses collaborateurs à partir de 1937, ont mis en évidence l'intervention d'un Dinoflagellé, *Gonyaulax catenella* Whedon et Kofoid.

Le même micro-organisme a été dépisté par Koch, en Belgique, dans les eaux du canal de Zeebrugge (1938).

Les expérimentateurs ont remarqué que ces protozoaires, qui habitent les eaux froides et calmes, se mettent, en été, sous l'action des rayons du soleil, à se multiplier d'une manière extraordinaire, au point qu'on peut en trouver jusqu'à 40.000.000 par litre d'eau de mer. C'est dans ces conditions que l'eau prend une belle teinte rouge le jour et devient luminescente la nuit. Plus le plancton est riche en Gonyaulax, plus on trouve de toxine dans le culot de centrifugation, et dans les glandes digestives des moules qui absorbent ces micro-organismes.

Cette neurotoxine est une substance alcaloïdique soluble dans l'eau et l'alcool ; elle est thermostable en milieu acide, et détruite par l'ébullition en milieu alcalin. C'est un poison violent. On a fixé l'unité souris du toxique à partir d'extraits alcooliques de foie de moule. C'est la dose capable de tuer en 15 minutes une souris blanche de 20 g. après injection intrapéritonéale.

Chez l'homme, 7.000 U.S. provoquent de légers malaises et 32.000 U.S. un tableau d'intoxication grave. L'occasion s'est présentée de noter qu'un sujet mort en 4 heures avait absorbé environ 42.000 U.S. et qu'une femme qu'il fallut laisser plusieurs heures dans un poumon d'acier n'en avait pris que moitié moins.

Par diverses méthodes de laboratoire, on peut obtenir des solutions concentrées et même un mélange cristallin. On y trouve de la bétaïne, de la choline, de la taurine, de la tyrosine. Mais il doit contenir encore d'autres bases quaternaires qui n'ont pas été identifiés jusqu'à présent. Quoi qu'il en soit, ce poison a une action *muscarinique* et *curarisante* qui rappelle celle de certains champignons.

Le traitement de ces accidents redoutables n'est encore que symptomatique, car il n'existe malheureusement pas encore d'antidote. Le lavage d'estomac ou l'apomorphine n'ont d'intérêt que si l'on peut les administrer fort précocement. On s'efforcera d'autre part de lutter contre les signes neurotoxiques par la strychnine, la mégimide, le sympathol.

La meilleure prophylaxie consiste à prolonger la cuisson des moules, et, d'autre part, à ne jamais consommer de moules dont

la provenance ne soit connue et les zones de récolte officiellement contrôlées. Cette surveillance fait l'objet, en France, dans chaque région, d'arrêtés municipaux.

Huitres — Au Japon, Akiba et Hattori ont observé, en 1942, une grave épidémie toxique de 325 cas, dont 114 furent mortels. En 1943, une épidémie analogue fut attribuée à des huîtres (*Ostrea gigas* Thunberg). Il s'en est déclaré d'autres depuis, toujours dans la même région du lac Hamana.

Les troubles cliniques apparaissent après une période d'incubation plus longue que dans l'intoxication par les Moules.

Au bout d'un ou deux jours et parfois plus, on voit survenir des douleurs abdominales, des nausées, des vomissements et des céphalées. L'inappétence est complète. La température est normale. L'indice de gravité est donné par l'apparition de purpura cutané et d'hémorragies muqueuses et viscérales. Ces troubles sont attribuables à une atrophie jaune aigüe du foie, ce qui explique la gravité de telles intoxications et le tableau de coma hépatique qui caractérise l'évolution des formes fatales.

On a démontré aisément que les mollusques toxiques ont puisé le poison dans leur alimentation. Si on les change d'eau, ils perdent leur nocivité ; et si on place dans leur voisinage des huîtres saines, celles-ci ne tardent pas à devenir toxiques, sans paraître malades pour autant.

Akiba n'a pu retrouver de Gonyaulax dans ces eaux suspectes, mais un autre micro-organisme en grande quantité, *Rhizosolenia hebetate*. Son rôle n'est pas encore affirmé, car il n'a pas été possible d'en isoler de toxine.

On observe parfois des accidents d'origine allergique avec des coquillages bien surveillés et d'apparence saine.

Dans les quelques instants qui suivent le repas, apparaissent de larges placards papuleux d'urticaire, des douleurs digestives, des nausées, des vomissements, une débâcle diarrhéique. Le malaise est profond, la faiblesse extrême, la tension basse et le pouls rapide. Ce tableau assez impressionnant, surtout s'il s'y ajoute de petits signes œdémateux respiratoires, disparaît presque toujours rapidement et totalement, sans aucun des symptômes nerveux si particuliers à l'intoxication par la mytilotoxine.

Coquillages comestibles vecteurs de germes pathogènes pour l'homme

Si l'on consomme des coquillages recueillis dans des eaux souillées généralement calmes où la marée se renouvelle peu, comme dans les larges embouchures des fleuves, il faut s'attendre à toutes les toxi-infections alimentaires possibles. Comme les coquillages sont, la plupart du temps, mangés crus, ce danger n'est que plus évident.

On assiste ainsi, à de véritables épidémies d'empoisonnements alimentaires. Lorsqu'une épidémie est dépistée, on arrive presque toujours à mettre en évidence la responsabilité d'une expédition d'un lot de coquillages apparemment sains, mais contaminés.

Il s'agit parfois de fièvre typhoïde ou d'une paratyphoïde. Ailleurs, c'est une salmonellose, un infection à staphylocoques, à *colibacilles*, à *entérocoques*, à *Proteus*.

Un seul typhique dont les déjections aboutissent malencontreusement au voisinage d'un parc à huîtres suffit à contaminer un élevage entier ; aussi, de nos jours, le contrôle de la salubrité des parcs à huîtres est-il l'objet d'une attention rigoureuse des Services préfectoraux.

La contamination des huîtres et des moules par des eaux polluées n'a rien d'étonnant : c'est le contraire qui devrait surprendre. En effet, les mollusques font circuler à travers leurs branchies une grande quantité d'eau et retiennent toutes les particules en suspension, qu'il s'agisse ou non de germes.

On a cru pendant quelque temps que les mollusques tuaient rapidement les germes qu'ils venaient d'incorporer ou les éliminaient sans délai. Des recherches expérimentales, notamment de Krumwiede (1926), de Seppilli et Denes (1937) et de Petrilli (1938) aboutirent à des conclusions différentes et beaucoup plus réservées, tout au moins en ce qui concerne les bacilles du groupe typhique. Ces bacilles peuvent demeurer plusieurs semaines dans l'organisme des mollusques, notamment dans l'estomac ; ils peuvent même se multiplier. Ces mollusques sont donc beaucoup plus longtemps dangereux qu'on ne le soupçonnait autrefois. Il reste vrai qu'en général, les plus nocifs sont ceux que l'on consomme aussitôt sortis du milieu souillé.

Indications prophylactiques. — Il ne faut pas élever ni pêcher de mollusques dans les eaux de mer douteuses, au voisinage des agglomérations, donc des égouts, quoiqu'ils y trouvent une nourriture plus riche, qui leur donne une belle apparence. Il faut également surveiller soigneusement l'eau qui baigne ce qu'on appelle les « réserves », où sont souvent amassées les huîtres avant l'expédition et qui sont donc presque toujours situées au sein des bourgades côtières. Dans un même ordre d'idées, le détaillant doit s'abstenir de « rafraîchir » moules et huîtres en les arrosant d'eau de fontaine ou même d'eau de mer, parce qu'il la puise, en général, à l'intérieur du port. Les Mollusques encore vivants filtrent, en effet, l'eau douteuse qui les baigne et retiennent les germes.

Comme les Mollusques sont capables d'une active autodépuration, une bonne mesure de désinfection consisterait à les plonger systématiquement en pleine mer, loin des parcs, pendant deux ou trois jours Cette technique n'est malheureusement pas simple.

De plus, la température de l'eau est à prendre en considération, car, au-dessous de 8°, et surtout au-dessous de 5°, l'activité du mollusque s'interrompt et les germes absorbés ne sont plus évacués.

On peut réduire cette méthode à une purification artificielle de l'eau qui va servir au lavage interne du mollusque. On dispose de plusieurs techniques :

— simple filtration de l'eau du parc ou du bassin ;

— chloration de l'eau (méthode anglaise de Dodgson, méthode de Tarbett, méthode marseillaise de Chatal) ;

— ozonisation de l'eau : ce procédé, récemment contrôlé par Salmon, Legall et Loir (1947), paraît particulièrement recommandable.

Dangers dus aux produits altérés de la pêche

Il n'est pas rare de consommer des produits pêchés un peu altérés, qu'on croyait frais. On conçoit facilement, par exemple, que la pêche dans les mers chaudes puisse entraîner de sérieuses difficultés techniques de conservation du poisson frais jusqu'à la consommation.

Les bactéries déjà présentes dans l'intestin du poisson vivant gagnent les viscères, puis les muscles. D'autres arrivent directement de l'extérieur, passent par les branchies et se répandent dans les tissus. Le nettoyage, le vidage par des mains ou des instruments souillés favorisent abondamment la pollution microbienne.

La chair des animaux aquatiques se corrompt plus rapidement après la mort que celle des animaux à sang chaud. Cela tient, pour une part, à ce qu'elle contient une grande quantité d'eau (70 à 80%, contre 40 à 60%) et à ce que ces tissus se défendent moins que d'autres contre l'envahissement microbien.

Sur le plan toxicologique, le danger principal réside dans la transformation des substances protéiques et dans l'élaboration de produits azotés parfois très dangereux, comme diverses ptomaïnes. Plusieurs hydramines, diamines et acides aminés issus de la putréfaction animale, ont une grande nocivité : telle la choline, parce qu'une lente oxydation la transforme en muscarine ou une lente déshydratation en neurine. Ces deux substances sont fort dangereuses.

Cependant une putréfaction à l'abri de l'air aboutit à une décomposition plus complète de la choline, exempte, dans ce cas, de toxicité. Ainsi s'explique qu'un extrait de poisson aussi putréfié que le *Nuoc-Miam* d'Extrême-Orient soit un aliment sans danger de grande valeur nutritive.

Il faut un concours de conditions fâcheuses assez exceptionnelles pour voir survenir des accidents superposables à ceux que détermine une conservation défectueuse.

On a signalé fréquemment les observations d'empoisonnements collectifs d'allure explosive, dont l'expression clinique est assez univoque et rappelle, trait pour trait, une intoxication histaminique.

Les troubles se développent au sein d'une famille ou d'un groupe de personnes qui ont mangé du poisson de même provenance. Legroux et ses collaborateurs (1946), Van Veen et Latuasan (1950), Boyer et ses collaborateurs (1956), ont insisté sur cette éclosion groupée des accidents qui n'affectent toutefois que une personne sur 10 environ.

Le tableau clinique est à peu près le suivant : le sujet est encore à table quand il sent son visage se congestionner, devenir rouge et brûlant. Ses tempes sont battantes, ses oreilles tintent ou bourdonnent, sa tête, douloureuse, lui semble prête à éclater. C'est tout l'aspect de la première phase de vaso-dilatation d'une crise nitrioïde.

Cet état s'accompagne d'un malaise inquiet, de palpitations, de tachycardie, et parfois d'une tendance lipothymique avec un abaissement tensionnel qu'il faut combattre. L'intoxiqué se plaint d'être gêné pour parler et pour respirer librement, quoiqu'on l'ait dégagé aussitôt de tout vêtement serré.

On voit parfois apparaître secondairement, c'est-à-dire après deux ou trois heures, de larges papules d'urticaire, du prurit et surtout des troubles digestifs : douleurs épigastriques ou coliques, nausées, vomissements, diarrhée.

L'évolution de ces malaises est aussi brève que le début en est précoce et brutal. La plupart du temps, tout est fini en moins d'une demi-journée, quelquefois en une heure ou deux. En règle générale, la guérison est intégrale.

Etudions toutefois le cas particuliers des accidents dus aux Thonidés, car ils sont souvent fort sérieux.

Les dangers de l'intoxication par les Thonidés et les signes essentiels de celle-ci sont connus depuis de longues années.

Mais il y a bien moins longtemps qu'on a apporté des arguments sérieux en faveur de la théorie histaminique de cet empoisonnement.

Etudiant deux cas d'intoxication par le thon frais en 1946, Legroux isola une toxine thermostable et filtrable ; il démontra qu'il devait s'agir d'histamine par son pouvoir in vitro et in vivo sur le cobaye et par l'action protectrice d'un antihistaminique de synthèse. Les recherches de Boyer et ses collaborateurs ont ultérieurement confirmé cette opinion.

On trouve de l'histamine dans les viscères des poissons comme dans ceux des autres animaux. Mais, dans les cas considérés, on en trouve bien davantage dans les thons : jusqu'à 200 fois le taux moyen normal de 20 mg/kg. Il existe, sans doute, de grandes différences d'un tissu à l'autre, et même d'un thon à l'autre : cela explique peut-être, au moins en partie, l'inégale atteinte des consommateurs.

Pourquoi cette hyperproduction d'histamine ? Legroux a écarté l'hypothèse d'un état physiologique transitoire lié à la période du frai. Sachant que l'histidine est un acide aminé important du muscle (2,4%) et de l'hémoglobine (8%) du thon, l'hyperhistaminémie peut résulter d'une décarboxylation excessive de cette substance. Cette transformation chimique, qui s'opère assez facilement (même à basse température), est réalisée soit par un début de cytolyse, soit par une fermentation d'origine microbienne (germes anaérobies, *B. aminophilus*, *B. coli*).

La question n'est pas encore tout à faire claire. On ignore pourquoi les *Thonidés contiennent de telles quantités d'histidine*. On ignore également si la souillure microbienne joue un rôle prépondérant ou exclusif. Toutes les conditions qui favorisent la pullulation bactérienne (chaleur, éviscération imparfaite, installation défectueuse du bateau de pêche, retard à la vente et, par conséquent, à la cuisson) favorisent aussi la fermentation aseptique de la chair animale.

Les indications prophylactiques peuvent se résumer en quelques recommandations :

— hygiène de la pêche ; éviscération propre et complète, extirpation des branchies ; saignée bien faite, quand elle est indiquée (Thonidés) ;

— chambres frigorifiques à bord du navire ; éviter l'interruption de la chaîne du froid jusqu'à la vente au détail ;

— emballage en petites caisses et non en grandes caisses ou en baril, car les poissons du fond s'altèrent en peu de temps.

Ces mesures sont importantes, car le consommateur ne peut apprécier, à l'achat, le début d'altération de la chair du poisson : l'animal ne présente pas, pour autant, d'anomalie macroscopique ; il n'a ni odeur ni saveur spéciales.

La cuisson usuelle est loin d'apporter un élément de sécurité, car ce n'est une arme efficace ni contre le risque histaminique, ni contre la plupart des toxines microbiennes.

Dangers des conservations défectueuses

Une conservation défectueuse des produits de la mer aboutit à une putréfaction lente ou rapide et à une pullulation microbienne. La rapidité des altérations varie, sans doute, selon les

espèces, mais, pratiquement, assez peu : les erreurs dans les procédés de conservation interviennent davantage.

Des conserves de morue en boîte, de sardines à l'huile peuvent déterminer de sérieuses toxi-infections intestinales à staphylocoques qui peuvent avoir pour origine les appâts carnés plus ou moins putréfiés demeurant dans l'intestin des poissons. Dans les pays nordiques, en Extrême-Orient, on en a vu survenir après ingestion de biscuit ou de petites saucisses de poisson haché, roulé dans de la farine. Leur début brutal et rapide, leur évolution dramatique, mais brève, les différencient assez bien des plus fréquentes toxi-infections à Salmonella, dont le début est moins prompt et le tableau digestif moins violent.

Les conserves de toute espèce, des poissons fumés ou salés, des morues séchées, etc., entraînent aussi parfois des infections gastro-intestinales d'autre nature dont le *Proteus, l'Entérocoque, Escherichia coli, Clostridium perfringens* sont occasionnellement responsables.

C'est *Clostridium botulinum* qui provoque les toxi-infections les plus sévères. Les poissons conservés sont, toutefois, de moins bons terrains de culture que les viandes : peu de cas de botulisme dû au poisson ont été décrits dans nos pays.

En général, la pullulation de bacilles botuliniques entraîne la formation de gaz, un bombement des boîtes de conserve et une odeur un peu rance à l'ouverture.

Diverses mesures prophylactiques revêtent une grande importance en permettant d'éviter des accidents susceptibles de jeter le discrédit sur une ressource alimentaire aussi précieuse que les conserves, surtout dans les pays où la consommation de viande et de poisson frais pose de difficiles problèmes de ravitaillement.

Il ne faut pas oublier que :

— la pollution du poisson peut se faire à partir de son contenu intestinal ;

— les manipulations qui suivent la pêche entraînent certainement beaucoup de risques de contamination microbienne ;

— la réfrigération ou, s'il y a lieu, la congélation, doit se poursuivre à une température aussi constante que possible jusqu'au moment de la préparation proprement dite de la conserve;

— les manipulations, dans les poissonneries, de poissons passant successivement du frigidaire à la température ambiante, hâtent les phénomènes d'altération, même lorsque toute précaution est prise dans l'étalage à l'abri de l'air et des poussières. La stérilisation n'est satisfaisante que si la température atteint 110° au centre de la conserve, condition difficile à réaliser dans le cas de conserves d'assez gros volume ;

— la conservation de poisson à l'huile d'olive ne doit être réalisée que dans les boîtes dont l'étamage intérieur est fait à l'étain fin, qui ne contient pas plus de 0,5% de plomb.

Ne croyez-vous pas que les précautions d'hygiène que je viens d'exposer relativement à la conservation du poisson devraient être connues et respectées dans bien des poissonneries dont l'abord trouble désagréablement notre sens olfactif. Cette odeur n'est pas un test de putréfaction, mais c'est cependant une preuve non appétissante de mauvaise conservation. Si l'on veut développer la consommation du poisson, il est nécessaire de prendre toutes les précautions d'hygiène du bateau de pêche à la table du consommateur.



Cet exposé nous a permis d'entrevoir bien des causes d'altération de la santé des hommes, en rapport avec l'océanographie.

Je me suis efforcé de vous relater des anecdotes d'intoxications dont j'ai suivi l'évolution au cours de ma longue carrière de toxicologue chevronné : intoxications dues à l'accident, dues à l'ignorance, dues à des défaillances de manutention, que sais-je encore ! Ensemble de faits, en tout cas, qui vous permettra d'excuser mon long bavardage. Et si je puis me permettre un souhait, qui me paraît d'autant plus anodin qu'il risque fort de ne pas être réalisé, c'est que les notions d'hygiène, de l'ordre de celles qui sont revenues si souvent au cours de cette conférence, soient dispensées à tous les échelons de l'enseignement public, adaptées comme il convient à chacun d'entre eux. Tant pis si, pour ne pas surcharger les cellules grises de nos élèves, on insiste moins sur telle ou telle clause d'un traité historique au cours des études de nos enfants, à la condition que les futures mères de famille aient acquis des notions d'hygiène et de diététique leur permettant de protéger utilement la santé de leurs enfants. Et je ne serais pas surpris qu'en ceci, vous soyez assez nombreux à partager mon avis.

F. Fabre.

Nouvelles scientifiques

● *Etat stationnaire ou évolutionnaire de l'Univers.* — Kurt Just de l'Université de Berlin expose dans « The Astrophysical Journal » son point de vue sur cette question. D'après cet auteur, l'Univers est en évolution, ce qui implique que l'Univers a son origine dans l'explosion de masses considérables répartissant les galaxies d'une manière d'autant plus dense qu'elles nous sont plus lointaines.

K. Just a étudié les caractéristiques de quelques 2 700 agrégats de galaxies cataloguées par George O. Abell des observatoires du Mont Wilson et de Palomar. D'après la théorie de l'état stationnaire, la richesse moyenne des agrégats devrait être la même quel que soit l'âge des galaxies. Or, K. Just trouve que les galaxies les plus récentes et les plus lointaines constituent un groupe nettement plus riche que les galaxies les plus vieilles et les plus proches.

● *Hémoglobine et Génétique.* — Un article récemment paru dans « Nature », de Londres, rapporte les résultats des recherches de T.A. Hunt de Cambridge, sur les gênes contrôlant la production des protéines de l'hémoglobine du sang humain. Deux gênes semblent directement responsables de cette synthèse.

Les recherches de Hunt ont porté sur du sang provenant du cordon ombilical de nouveaux-nés. Les nouveaux-nés sont, en effet, porteurs de deux types d'hémoglobine, l'un caractéristique du fœtus, l'autre de l'adulte. Le type adulte ne s'établit définitivement que dans les premiers mois. Des études ont également porté sur certaines anomalies pathologiques de l'hémoglobine. Certaines conclusions ont pu être obtenues suivant que ces anomalies se retrouvent ou non dans les deux types d'hémoglobine, leur synthèse se trouvant contrôlée par un ou plusieurs gênes.

● *Les cratères lunaires.* — Le cratère *Alphonse* fait toujours parler de lui. D'après de récentes observations, rapportées par « Scientific American », et effectuées à l'aide du télescope du Mont Wilson aux Etats-Unis, puis confirmées par des observations spectrographiques de l'observatoire de Crimée, ce cratère est le siège d'une émission de gaz chauds. La Lune, longtemps considérée comme un astre mort et froid, pourrait en réalité avoir une température interne élevée et être le siège à sa surface d'émissions de gaz.

● *Le coût de la recherche et de l'exploitation du pétrole.* — Le prix de revient de la prospection et de l'exploitation du pétrole

varie considérablement d'un pays et d'une région à l'autre. Il est, par exemple, aux Etats-Unis quatre fois plus élevé qu'en Afrique et deux cents fois plus qu'au Moyen-Orient. Voici, d'après « Petroleum Outlock » les prix de revient (prospection et exploitation) comparés pour différents pays producteurs et exprimés en dollars par baril (environ 136 litres) :

Etats-Unis	1,27
Canada	0,54
Europe occidentale	0,50
Afrique	0,39
Vénézuela	0,24
Monde libre	0,17
Extrême Orient	0,05
Moyen-Orient	0,006

Dans la dernière décennie, les Etats-Unis ont consommé 75% du capital total dépensé par le monde libre. Ils n'ont produit que 16%.

● *La prospection du pétrole en Libye.* — Les succès français dans la découverte du pétrole au Sahara ont incité un certain nombre de Sociétés à poursuivre des recherches en Libye, et ceci sur une vaste échelle. On peut en particulier citer : la « Standard Oil of New-Jersey » qui prospecte le Fezzan, la « Gulf Oil » au sud de Tripoli, la « Shell » à Bir Tlacsin et la « Compagnie française des Pétroles » à Oued Chebbi et à Bir-el-Jaja.

● *Alimentation et pesanteur.* — Le problème de l'alimentation dans un univers sans pesanteur fait l'objet d'études approfondies de la part des milieux aéronautiques américains. Seuls des aliments constitués de bouillies ou de purées très fines pourront être absorbés par les passagers de l'espace. Il ne pourra être question d'utiliser les instruments classiques tels que fourchettes, cuillers et verres. Il semble que le meilleur procédé permettant l'alimentation consistera à utiliser des nourrices plastiques qu'il faudra littéralement exprimer de leur contenu directement dans la bouche. Les volontaires qui ont déjà fait des essais dans ces conditions sans pesanteur ont les plus grandes difficultés à avaler normalement, les aliments liquides ou semi-solides ayant tendance à remonter par le nez plutôt que de descendre vers l'estomac.

● *Les fonds océaniques et l'épaisseur de la croûte terrestre.* Le « Scientific American » nous donne quelques précisions sur les recherches, dont la Revue Générale des Sciences a déjà entretenu ses lecteurs, et qui doivent être entreprises pour étudier l'épaisseur de la croûte terrestre : une flotille de quatre navires-laboratoires, le *Vema*, du laboratoire de Géologie Lamont de l'Université de Columbia, le *Gibbs*, des laboratoires Hudson de la

marine américaine, le *Bear*, de l'Institut océanographique Woods Hole et l'*Hidalgo* du Collège d'Agronomie et de Mécanique du Texas se propose de sonder un rectangle sous-marin de 200 milles sur 150 milles situés à 200 milles au nord de Porto-Rico et cela dans le but de forer la croûte terrestre dans une région de faible épaisseur. On sait, que dans ces parages et à des profondeurs de l'ordre de 4 000 à 4 500 mètres, la croûte terrestre n'a que 5 à 6 000 mètres d'épaisseur.

● *Carbone gazeux polyatomique.* — D'après les résultats de recherches théoriques et expérimentales de chercheurs de l'Université de Californie, le carbone gazeux serait, aux hautes températures, sous forme de chaînes polyatomiques. D'après les calculs, il ne subsisterait, à 2 500° C. que très peu de carbone monoatomique ; les chaînes polyatomiques sont, en moyenne, formées de 6,2 atomes.

Il est toutefois à remarquer qu'il s'agit là de conditions expérimentales particulières à volume constant, et où la pression en s'élevant empêche la dissociation des molécules polycarbonées.

● *L'exploitation agricole de la Sibérie.* — L'un des projets agricoles de l'U.R.S.S. est la mise en exploitation dans les dix années à venir de près de 10 millions d'hectares de terres sibériennes. L'exploitation de ces terres exigera annuellement 1,5 millions de tonnes d'engrais (N, P_2O_5, K_2O). D'après « Chemical and Engineering News », pour satisfaire cette demande, l'industrie des engrais devra investir 500 millions de dollars (au cours du rouble à 10 cents). Les besoins se répartiront annuellement de la manière suivante : 450 000 tonnes d'azote, 470 000 tonnes de phosphates (P_2O_5), 567 000 tonnes de potasse (K_2O).

● *Un moteur électrique sans graissage.* — Une firme lyonnaise a créé et mis au point le premier moteur ne nécessitant ni entretien, ni graissage pour sa durée de vie. L'étude et les essais ont été faits avec la collaboration d'une grande firme mondiale de roulements à billes et d'une société pétrolière qui a mis au point un produit lubrifiant spécialement approprié.

Il existe ainsi environ 200 000 moteurs construits sur ces principes montés surtout sur des machines-outils. Mais ils sont aussi utilisés dans diverses branches de l'activité indutrielle où la robustesse est primordiale (pompes, ventilation, industrie du froid, levage, matériel agricole, etc...).

● *Un nouveau type de polyéthylène.* — Un nouveau type de polyéthylène vient d'être mis au point aux Etats-Unis par « Eastman Chemicals Products ». Il s'agit d'un polyéthylène pouvant servir à déposer des pellicules protectrices sur des papiers et des cartonnages. Il a l'avantage de pouvoir être déposé à chaud, ayant dans ces conditions la consistance d'une cire. On peut ainsi

mélanger ce produit à un grand nombre de cires diverses et obtenir de la sorte une grande variété de substances ayant des propriétés intéressantes.

● *Une balance de torsion ultra-robuste.* — La Société « Microtech Services » de Los Altos (Californie) vient de réaliser une balance de torsion particulièrement robuste. Cet appareil portatif (15 kg.) peut peser jusqu'à 200 μg. à 0,05 μg. près. Des coups de marteau frappés à quelques centimtres de la table servant de support l'ont été sans la moindre conséquence, alors qu'il n'en est pas de même pour une balance de torsion classique. L'une des caractéristiques est que tout l'ensemble en quartz est soudé, y compris le fléau qui, d'habitude, est cimenté au chlorure d'argent.

● *La recherche agronomique en Irlande.* — Un institut de recherches agronomiques, « *An Foras Talûntais* », a été inauguré à Dublin le 19 mai 1959 en présence du Président de la République irlandaise. Cet institut a pour but d'effectuer des recherches en relation avec le Ministère de l'agriculture, de promouvoir et d'encourager la recherche agronomique, enfin d'organiser des cours, des conférences et des séminaires. D'après « Nature » il possède au départ un budget de un million de livres (1,4 milliard de francs). Ultérieurement, il fonctionnera en partie à l'aide du budget de l'Etat, mais aussi à l'aide de fonds privés qu'il est habilité à recevoir, en particulier de l'industrie agricole.

● *Un nouveau produit céramique.* — La Société américaine « Corning Glass Works » produit un nouveau matériau qui est une céramique ayant les caractéristiques thermiques du pyrex, tout en ayant une dureté supérieure à celle de certains aciers, une densité inférieure à celle de l'aluminium et une résistance supérieuse à celle du verre. Des assiettes faites avec ce matériau peuvent être sorties d'un four et trempées dans de l'eau glacée sans aucun inconvénient. Dans la technique des engins de l'espace on peut s'en servir pour recouvrir le nez des missiles : il supporte les variations de température auxquelles le projectile est soumis. Il possède aux différentes températures, d'excellentes propriétés électriques ; il pourra donc être utilisé dans l'équipement électronique des engins de l'espace (d'après U.S. Industrial Digest).

● *Un nouvel antibiotique dans la lutte contre le cancer.*

D'après « Chemical and Engineering News » les laboratoires Upjohn, aux Etats-Unis, ont isolé un nouvel antibiotique, la « psicofuranine » ayant une activité anticancéreuse marquée chez le rat. Il s'agit du 6-amino 9 D-psicofuranosylpurine possédant la structure d'un nucléoside, c'est-à-dire se rapprochant de la structure des éléments de la cellule elle-même. Ce composé possède une activité bactéricide *in vivo,* bien qu'elle n'en manifeste aucune *in vitro.*

La psicofuranine est obtenue à partir de bouillons de culture de *Streptomyces hygroscopicus decoyicus* cultivé dans un milieu contenant 30 gr. de farine de soja, 5 g de sulfate d'ammonium, 40 g de glycérol et 4 g de carbonate de calcium par litre. Le rendement est de 1 mg d'antibiotique par ml.

Des essais cliniques sont en cours.

● *Un nouveau télescope géant.*—Un nouveau radiotélescope, peut-être le plus grand du monde, est en construction aux Etats-Unis dans les montagnes de West Virginia. D'après le « Scientific American » il sera équipé d'un réflecteur d'environ 180 m. de diamètre. Il aura une portée théorique d'environ 38 milliards d'années-lumière, soit 19 fois celle du télescope du Mont Palomar.

On pense que cet instrument permettra de résoudre la question de l'évolution ou de l'état stationnaire de l'univers et des galaxies, en déterminant avec précision la vitesse des galaxies lointaines. On espère aussi obtenir des renseignements sur la densité et la concentration de l'hydrogène dans l'espace inter-galactique.

Les très grandes dimensions de ce télescope ont posé de graves problèmes de construction. L'alignement des différents éléments du réflecteur et de l'antenne centrale de 30 m est assuré par un système de servo-mécanismes. L'ensemble sera dirigé automatiquement vers un point déterminé du ciel, grâce à un système de guidage par inertie.

● *Cartographie botanique.* — « Nature », de Londres, a rendu compte d'une réunion internationale qui a eu lieu, du 23 au 26 mars 1959, à Stolzenau-sur-Weser (Allemagne occidentale) et où étaient représentés 112 participants appartenant à 16 pays différents.

Les mémoires présentés à ce colloque peuvent être répartis en trois sections : 1) les méthodes ; 2) les progrès récents ; 3) les applications. La représentation française était en particulier assurée par le Professeur H. Gaussen (Toulouse) et le Dr. Molinier (Marseille). Une commission permanente pour la préparatoin des cartes de végétation a été créée. Parmi ses membres figurent les professeurs J. Braun-Blanquet et L. Emberger de Montpellier.

Une résolution doit être soumise à l'UNESCO mettant en évidence l'intérêt de l'établissement d'une carte précise de la végétation du globe. Un tel travail ferait non seulement le point de nos connaissances, mais permettrait aussi de préciser les réserves et les besoins susceptibles d'entraîner une modification de la répartition géographique.

● *Le problème des déchets radioactifs.* — D'après Allan R. Bancroft de l' « Atomic Energy of Canada, Ltd », cité par « Che-

mical and Engineering News », des déchets radioactifs tels que ceux de strontium 90 et de caesium 137 peuvent être piégés sans risques sous forme d'un verre. Un silicate naturel de l'Ontario, la syénite-néphéline, donne un verre après fusion avec de la chaux. Le résidu radio-actif, concentré dans une solution d'acide azotique, est ajouté au mélange de 85% de syénite avec 15% de chaux. On obtient une boue gélifiée qui fond à 1350° C et forme alors une substance vitreuse dont on peut, par la suite, se débarrasser sans trop de précautions spéciales. Cette masse vitreuse, soumise à une lixiviation par l'eau, ne cède que 1.10^{-2} de son poids par an.

● *La chromatographie en phase vapeur dans l'industrie des parfums et dans l'industrie alimentaire.* — La Société américaine « Perkin Elmer » signale de nouvelles applications de la chromatographie en phase gazeuse. C'est ainsi que cette technique vient en aide à l'industrie des parfums et essences artificielles en permettant l'analyse très précise et la séparation de traces d'impuretés. Dans l'industrie alimentaire l'odeur et le goût jouent un rôle primordial ; l'odeur est excessivement difficile à « doser » du fait de la très grande finesse de l'odorat et de la complexité des produits odorants employés. La chromatographie permet la séparation de mélanges volatils avec l'efficacité d'une colonne à plateaux de 1.000 plateaux.

Dans le même ordre d'idées la chromatographie permettrait de doser (et aussi de séparer) certains produits toxiques présents dans certains vins et alcools ; en particulier l'acétaldéhyde et l'alcool iso-amylique que renferme le whisky.

● *Le marché du Caesium et du Rubidium.* — « Chemical and Engineering News » estime que le caesium et le rubidium sont susceptibles de passer bientôt du stade des métaux rares à celui des métaux courants. Ils sont encore d'un prix élevé, mais d'après la Société « American Potash and Chemicals » de Los Angeles, leurs prix pourraient diminuer si le marché s'élargit. Ces prix sont de 540 dollars la livre (453 g) pour le caesium et de 390 dollars la livre pour le rubidium, fournis par lots de 10 livres. Ces prix pourraient éventuellement s'abaisser aux environs de 25 dollars la livre.

La source de ces deux métaux alcalins est la lépidolite que la Société « San Antonio Chemicals » traite pour en extraire le lithium, un carbonate triple de potassium, caesium et rubidium constituant un sous-produit. Ce carbonate, commercialisé sous le nom d'*alkarb* contient 21% de carbonate de rubidium et 2% de caesium.

L'un des usages possibles du caesium réside dans la propulsion spatiale, le caesium s'ionisant facilement et constituant une source de « plasma » obtenu facilement à basse température.

● *L'iode radioactif dans la thyroïde.* — Dans un rapport paru dans les « Proceedings of the National Academy of Sciences », de Washington, le Dr. E. B. Lewis du « California Institute of Technology » publie les résultats de ses travaux sur la fixation de l'iode radioactif par la glande thyroïde. L'iode 131 provenant des retombées radioactives a tendance à se concentrer dans le lait de vache, nourriture essentielle des nourrissons. Lewis a calculé que les glandes thyroïdes des nourrissons et des enfants américains ont absorbé dans ces dernières années une dose au moins égale à celle provenant de la radioactivité naturelle. L'iode radioactif ayant une courte période (1/2 vie = 8 jours), le danger est plutôt à court terme qu'à long terme. Mais le lait conservé (homogénéisé ou desséché), étant consommé des semaines, voire des mois, après sa production, ne contient que très peu —ou même pas du tout d'iode 131. Enfin, Lewis a estimé que la valeur de la concentration d'iode 131 a considérablement baissé depuis janvier 1959, la dernière explosion nucléaire datant de novembre 1958.

● *La fabrication française de caoutchouc butyle.* — La Revue Générale des Sciences a déjà signalé à ses lecteurs l'édification en Seine-Maritime d'une usine devant produire du caoutchouc butyle. Cette usine, aujourd'hui terminée, est la première produisant du caoutchouc butyle hors des Etats-Unis. Avec une production annuelle de 20 000 tonnes, non seulement les besoins français seront satisfaits, mais une fraction importante sera exportée.

Cette usine, SOCABU, située au voisinage des raffineries de pétrole de Port-Jérôme est un « holding » de la Compagnie Française de Raffinage (utilisant le procédé Esso) avec la participation de Michelin, Dunlop, Kléber-Colombes, ainsi que Kuhlmann, Rhône-Poulenc, Péchiney et Ugine.

On sait que le caoutchouc butyle est un copolymère de l'isobutylène et d'un peu d'isoprène. L'isobutylène provient de la raffinerie d'Esso à Gonfreville (par une conduite de 32 km. de longueur), tandis que l'isobutylène est importé des Etats-Unis (dans des citernes de 2 tonnes, en acier). La copolymérisation, catalysée par le chlorure d'aluminium est faite à — 90° C. Le caoutchouc butyle est obtenu sous forme semi-transparente, en plaques de couleur ambrée.



NOMINATIONS [1]

PARIS. — Mme FOURES-BRUHAT, MdC à Reims, est nommée titulaire de la chaire de Mécanique analytique et Mécanique céleste (dern. tit. M. Janet).

M. SIESTRUNCK, MdC à Potiers, détaché à l'ONERA, est nommé titulaire de la chaire de Mécanique physique et expérimentale (dern. tit. M. Foch).

M. BERTHELOT, MdC, est nommé titulaire de la chaire de Physique des Particules fondamentales (création).

M. LWOFF, Chef de service à l'Institut Pasteur, est nommé titulaire de la chaire de Microbiologie (création).

Mlle VEIL (Catherine), MdC, est nommé Professeur sans chaire.

MM. ROUTHIER, BRUN, DEVILLERS, LENNUIER, POSSOMPES, MOYSE, BARCHEWITZ, BROSSEL, SCHATZMAN et Mlle QUINTIN, sont nommés Professeurs TTP.

PARIS (Pharmacie). — M. DILLEMANN, MdC, est nommé titulaire de la chaire de Législation, Déontologie et Histoire de la Pharmacie (dern. tit. M. Bedel, retraité).

AIX-MARSEILLE. — MM. VOLKRINGER, NAHON et NAUDET sont nommés Professeurs TTP.

ALGER. — M. DIEUZEIDE est nommé Professeur TTP.

M. BOURRION, titulaire de la chaire de Mathématiques, est transféré dans la chaire d'Analyse supérieure.

M. COUCHET, Professeur TTP, est transféré dans la chaire de Physique générale.

BORDEAUX. — M. HAGET est nommé Professeur TTP.

CAEN. — M. CAMPBELL, titulaire de la chaire de Mathématiques, est transféré dans la chaire de Mécanique.

MM. COJAN et LEROUX sont nommés Professeurs TTP.

CLERMONT. — MM. CHAMPAGNET et KERGOMARD sont nommés Professeurs TTP.

GRENOBLE. — Mlle LUTZ, MM. AYANT et GALISSOT sont nommés

LILLE. — MM. BONTE, GLACET et MARTINOT-LAGARDE sont nommés Professeurs TTP.

LYON. — MM. BRACONNIER, CAILLERON et EYRAUD (Ch.) sont nommés Professeurs TTP.

MONTPELLIER. — MM. DIVE, VIELES et RABINOVITCH sont nommés Professeurs TTP.

---

(1) Pour alléger le texte nous avons utilisé les abréviations suivantes : Professeur TTP = Professeur à titre personnel ; MdC = Maître de Conférences ; CdT = Chef de Travaux.

FICHES
DU COMITÉ D'ÉTUDE DES TERMES TECHNIQUES FRANÇAIS

Nouvelle Série

TERMES D'AVIATION

BEACON - MARKER - RANGE

Définitions : ce sont des radiophares.

BEACON : radiophare omnidirectionnel, utilisé pour la navigation aérienne, émettant dans tout l'espace une modulation continue — coupée périodiquement par l'indicatif — et sur lequel s'orientent les goniomètres ou « radiocompas » automatiques de bord.

MARKER : radiophare émettant dans un cône étroit à axe vertical, et permettant aux avions de repérer leur passage au point précis d'implantation de la balise.

RANGE : radiophare d'alignement, qui balise des routes bien déterminées (en principe, quatre routes en croix) vers la station émettrice, en permettant à l'avion, par la nature des signaux qu'il reçoit, de déterminer sa position par rapport aux routes balisées.

Traductions proposées : terme générique : RADIOPHARE.

Les trois traductions commencent par le mot « radio » qui pourra être omis dans les cas où aucune équivoque n'est possible.

BEACON = RADIOBALISE OU BALISE.

MARKER = RADIOMARQUEUR OU MARQUEUR.

RANGE = RADIORANGE OU RANGE (masc.).

N. B. — Le mot range (fém.) est déjà un mot français ; il désigne une ligne, ou rangée de pavés. Le Comité propose de l'employer au masculin dans l'acceptation de radiophare d'alignement.

BREAK

Définition :

1. manœuvre aérienne effectuée au moment de l'atterrissage par chaque avion d'une patrouille, et consistant à rompre la formation en groupe par un brusque virage en montant ;

2. commandement ordonnant à une patrouille aérienne de rompre la formation au moment du contact avec l'ennemi.

Traductions proposées :

1re *acception* :

BREAK (substantif) = RUPTURE, DÉGAGEMENT, (le DÉGAGÉ) ;

BREAK (verbe) = DÉGAGER, ROMPRE.

2e *acception :*

BREAK = ROMPEZ.

BRIEFING - DEBRIEFING

Définitions :

BRIEFING : réunion préparatoire à un vol, ou à un exercice, au cours de laquelle sont données, ou rappelées, en bref, les instructions nécessaires ;

DEBRIEFING : compte rendu du vol, ou de l'exercice.

Traductions proposées :

BRIEFING (substantif) = BREFFAGE (d'abrès bref, et par analogie de forme avec greffage) ;

dérivé verbal = BREFFER ;

DEBRIEFING = RAPPORT ; exemple : aller au debriefing = aller au rapport. Dérivé verbal = FAIRE SON RAPPORT.

BUFFETING

Définition : mouvement vibratoire d'un avion, ou d'une partie de l'avion — particulièrement l'empennage — survenant sous l'influence d'un tourbillon aérodynamique dû à l'avion lui-même.

Exemple d'emploi : la perte de vitesse d'un avion est généralement annoncée par un buffeting de la gouverne de profondeur.

Traduction proposée : BUFFÈTEMENT.

Justification : le mot anglais buffeting vient d'un mot français « buffet » dont une acception très ancienne a été « gifle ». Cette origine conduit à former le néologisme « buffètement ».

CANOPY

Définition : partie ouvrante et généralement vitrée de l'habitacle d'un avion d'armes.

Traduction proposée : VERRIÈRE.

CLEAR

Définition : utilisé en aviation dans le sens de libre.

Traduction proposée : LIBRE de préférence à clair.

Comme par exemple dans les expressions suivantes, qui sont d'usage fréquent : « la piste est claire » ; « vous êtes clair » (sous-entendu pour décoller).

COCKPIT

Définition : cabine du pilote.

Traduction proposée : POSTE DE PILOTAGE, en abrégé « POSTE », lorsqu'il n'y a pas de risque d'équivoque.

COMPUTER

Définition : cercle à calcul utilisé pour la navigation à l'estime.

Traduction proposée : COMPUTEUR.

CONSTANT SPEED

Définition : se dit d'une hélice à pas variable, commandée par un régulateur qui maintient constante la vitesse de rotation du moteur et de l'hélice.

Traduction proposée : (hélice) A VITESSE CONSTANTE, ou (hélice) RÉGULÉE.

CORING

Définition : phénomène de congélation dans le radiateur d'huile, qui amène la mise du radiateur hors-circuit de la circulation d'huile.

Traduction proposée : GEL.

CRASH

Définition : atterrissage forcé sur le ventre.

Traductions proposées :

CRASH = ATTERRISSAGE FORCÉ, ATTERRISSAGE SUR LE VENTRE, ÉCHOUAGE ;

PISTE DE CRASH = PISTE DE DÉTRESSE, PISTE D'ÉCHOUAGE ;

« CRASHER » (verbe argotique franco-anglais) = S'ÉCHOUER, SE POSER SUR LE VENTRE.

DINGHY

Définition : canot de sauvetage en caoutchouc, qui figure, dégonflé et plié dans l'équipement des avions.

Traduction proposée : CANOT.

Nota. — Le mot dinghy vient du bengali, dingui, qui signifie « petit canot ».

DITCHING

Définition : amerrissage forcé.

Traduction proposée : AMERRISSAGE FORCÉ.

ELEVON

Définition : gouvernes particulières à certains avions, « ailes volantes », et qui servent à la fois de gouvernes de profondeur et de gauchissement selon que leur débattement est symétrique ou antisymétrique.

Ce mot anglais est composé de « elevator » (= gouvernes de profondeur) et de « aileron » (= gouverne de gauchissement).

Traduction proposée : ÉLEVON, avec prononciation à la française, la première lettre étant accentuée.

Nota. — Le mot aileron a dans le vocabulaire de l'aéronautique française le sens de gouverne de gauchissement. Il ne peut donc traduire « elevon ».

EMERGENCY

Ce terme est utilisé dans différentes acceptions, pour lesquelles il existe des termes français, qu'il y a donc avantage à utiliser : DANGER, SECOURS, ALARME, URGENCE.

Exemples : in case of emergency = en cas de danger ; emergency exit = sortie de secours.

FLETTNER

Définition : petit volet réglable disposé au bord de fuite d'une gouverne et destiné à compenser ou à équilibrer le moment de la gouverne autour de son axe.

Nota. — Ce dispositif n'étant plus construit, la traduction du mot flettner est abandonnée (voir la traduction de « tab »).

FLUTTER

Définition : vibrations mécaniques et aérodynamiques couplées survenant dans certains cas de vol et affectant une voiture, un empennage ou une gouverne.

Traduction proposée : FLOTTEMENT AÉRODYNAMIQUE, en abrégé FLOTTEMENT.

HOMING

Ce mot est employé dans 2 cas :

— *à propos de fusées,* il est l'équivalent de « self guided » et doit être traduit par : AUTOGUIDÉ ;

— *à propos de navigation aérienne,* il désigne l'action d'une station de radio attirant un avion vers elle au moyen de signaux sonores.

Traduction proposée : RADIO-TIRAGE, OU TIRAGE quand il ne peut y avoir d'équivoque.

KARMAN

Définition : forme de raccordement, généralement en tôle, entre voilure et fuselage (du nom de l'inventeur, Teodor Von Karman).

Traduction proposée : garder KARMAN.

Nota. — On emploie parfois congé, congé de raccordement.



(Suite de la page 46)

NANCY. — MM. MALAPRADE, GAYET et MANGENOT sont nommés Professeurs TTP.

POITIERS. — MM. GRAY et LAZARD sont nommés Professeurs TTP.

REIMS. — M. GRILLOT est nommé Professeur TTP.

STRASBOURG. — Mlles GILLET et GAGNIAU, MM. CERF (Roger) et SAUCIER sont nommés Professeurs TTP.

TOULOUSE. — MM. SERFATY, ANGELIER, FARRAN, LAUDET et Mlle de FERRE sont nommés Professeurs TTP.

CONGRÈS ET RÉUNIONS SCIENTIFIQUES

L'ASSOCIATION FRANÇAISE DE CALCUL (A. F. Cal.), 98 *bis*, Bd. Arago, à Paris, organise à Grenoble son premier Congrès, du 14 au 16 septembre 1960 (Renseignements au Secrétariat de l'Association).

Le 2e CONGRES DE BIOCLIMATOLOGIE se tiendra à Londres du 4 au 10 septembre 1960. Les principaux thèmes en seront : Bioclimatologie en haute altitude, Bioclimatologie tropicale, Classifications Bioclimatiques et Prévisions Météoro-pathologiques (Renseignements : Dr S. W. Tromp, Secrétaire général de l'I.S.B.B., Hafbrouckerlaan 54, Oegstgeest (Leiden), Hollande).



SCIENCES MATHÉMATIQUES

Colloque d'Algèbre supérieur (Bruxelles, 1956). — Publications du Centre belge de recherches mathématiques. — Un vol. 16 × 25, de 290 p. Centerick, Louvain, 1957. Prix : 250 fr. belges.

Sous ses aspects contemporains, l'algèbre traite d'ensembles dont les éléments, de nature arbitraire, sont soumis à certaines opérations, dont les règles de calcul marquent la préoccupation essentielle. C'est dans ce cadre que les travaux de Galois, la théorie des formes algébriques, et des sujets connexes ont trouvé leurs développements et prolongements les plus naturels. On peut voir ici toute la vitalité de ce champ d'investigations et sa valeur, par ses incidences enrichissantes sur des thèmes mathématiques, empruntés aux branches les plus diverses. Voici les auteurs : Mad. Dubreil, P. Dubreil, Krull, Lesieur, Higman, Krasner, Lombardo-Radice, Samuel Witt, Waelbrack, Tits.

G. BOULIGAND.

Colloque sur la théorie des suites (Bruxelles 1957). — Publications du Centre belge de recherches mathématiques. — Un vol. 16 × 25, de 165 p. Gauthier-Villars, Paris, 1958. Prix : 220 fr. belges.

Succédant à un Colloque sur les séries - Oberwolfach, 1955, cette nouvelle réunion, dans un esprit très large, a voulu trouver dans un domaine très vivace des occasions de rapprocher un certain nombre de thèmes. Le titre choisi attire toujours les regards vers les procédés de sommation. Or, à proximité, se placent des aspects récents de la théorie des nombres premiers, souvent liés aux théorèmes taubériens. L'analyse fonctionnelle apporte aussi des principes méthodologiques. Ces évocations indiquent toute l'importance de l'ouvrage, confirmée par les noms des auteurs : Karamata, Meyer-König, Favard, Vermes, Teghem, Aljancic, Schmetterer, Sonnenschein, Orliez, Knapowski, Ricci, Zamansky. (En liaison avec cet important recueil, il est opportun de lire aussi celui du Colloque sur la théorie des nombres, Bruxelles, 1955.)

G. BOULIGAND.

André WEIL. — Introduction à l'étude des variétés Kähleriennes. — Un in-8 16 × 25, de 176 p. Hermann, Paris, 1958. Prix : 2 000 francs

Il s'agit de variétés introduites par Kähler en 1933 et dont l'importance apparut quelques années plus tard dans le livre de Hodge (sur les intégrales harmoniques), prolongé maintenant par celui de G. de Rham sur les variétés différentiables et la théorie des formes harmoniques.

Le présent volume reprend la question à partir de ses bases (y compris, l'algèbre extérieur sur un espace hermitien et l'outillage concernant les variétés analytiques à structure, tantôt réelle, tantôt complexe). Il amène le lecteur au seuil des travaux récents, en exposant par exemple la théorie des fonctions thêta et des variétés abéliennes sur le corps des complexes.

G. BOULIGAND.

DENIS-PAPIN. — Aide-mémoire Mathématiques générales. Tome I : **Algèbre. Géométrie. Trigonométrie rectiligne et sphérique. Analyse. Calcul des probabilités.** — 7e éd., relié, 328 p., 10×15 avec 101 fig., 7e édition 1959. Dunod, éditeur. 580 fr. (5,80 N.F.).

Nous venons de recevoir une nouvelle édition de cet aide-mémoire Dunod modifiée et augmentée par rapport aux précédentes.

Ainsi, le calcul des probabilités a été prolongé par les fonctions de la variable aléatoire et les méthodes statistiques importantes dans l'étude moderne des phénomènes physiques.

Ce livre s'adresse à des étudiants, élèves de l'enseignement supérieur scientifique et technique, élèves de mathématiques supérieures et spéciales, à des ingénieurs, à des physiciens.

M. DENIS-PAPIN, A. KAUFMANN et R. FAURE. — Exercices de calcul opérationnel. — 170 pages, 66 figures, Eyrolles, Paris, 1959.

Dans ce travail on trouve une grande variété de problèmes de calcul opérationnel avec leur solution.

M. PARODI.

Lucienne FÉLIX. — Exposé moderne des Mathématiques élémentaires. — Un vol. de 435 p., 16×25, avec fig. (Coll. Univ. de Math.), Paris, Dunod, 1959. Relié toile, 2 900 fr. (29 N.F.).

Cet exposé mûri prépare aux mathématiques supérieures par la mise en évidence des structures fondamentales et des axiomes afférents. Il unifie de la sorte les branches, hier séparées, du programme classique de mathématiques élémentaires : arithmétique, algèbre, géométrie. Admettant ces distinctions, il montre qu'elles s'estompent dès qu'on prend le parti d'accorder la majeure partie de l'attention, non plus aux objets étudiés (nombres, figures), mais à la structure des relations entre ces objets.

Le livre I **(les structures fondamentales)** ayant installé ce point de vue, les trois suivants (II, **Arithmétique et Algèbre**, III **Analyse**, IV **les Géométries)** montrent les avantages ainsi réalisés dans chaque branche, où la méthode découle toujours des mêmes principes, qu'il s'agisse ou non (par exemple) de géométrie euclidienne.

G. BOULIGAND.

GIRAULT. — Initiation aux processus aléatoires. — 12ɔ pages, 15 figures, Dunod, Paris, 1959. Broché, 980 fr. (9,80 N.F.).

Ce petit ouvrage constitue une excellente introduction à l'étude des processus aléatoires. Supposant la connaissance des mathématiques classiques et celle des notions fondamentales du calcul des probabilités, l'auteur expose les méthodes classiques à partir d'exemples concrets. Quelques exemples simples sont ainsi étudiés de manière très complète et parfois plusieurs solutions d'une même question sont indiquées, ce qui permet de préciser les idées fondamentales.

G. GAMOW et M. STERN. — Jeux mathématiques (quelques casse-tête). — 110 p., 16×21, 27 fig., Dunod, Paris, 1959. Broché, 540 fr. (5,40 N.F.).

Dans le genre alliant science et humour, tel que l'a créé le physicien Gamov, voici un petit recueil d'anecdotes, ou plutôt d'énigmes amusantes dont chacune s'éclaire assez vite, après réflexion.

En tout livre sur les jeux, on peut retenir les types **d'opérations mentales** avoisinant plus ou moins les **processus opératoires** actuels, ceux de l'Algèbre moderne, de la théorie des graphes... Le lecteur porté à s'interroger trouvera matière, dans cette voie, à un exercice fructueux.

G. BOULIGAND.

J. H. LENING et R. H. BATTIN. — Processus aléatoire et systèmes asservis, traduit de l'anglais par R. Danon et J. Lajzerowicz, 425 pages, 100 figures, Dunod, Paris, 1959, relié toile, 6 600 fr. (66 N.F.).

Toute méthode d'étude des systèmes asservis laisse une grande place au problème du comportement de tels systèmes lorsque le signal d'entrée est une fonction aléatoire du temps. C'est ce problème qui est tout particulièrement étudié dans le présent ouvrage. Les premiers chapitres sont consacrés à l'étude des fonctions aléatoires ; le reste de l'ouvrage traite du problème de la prédiction tel que l'a défini Wiener, c'est-à-dire de la détermination de la forme la plus probable d'un signal dans l'avenir.

PARODI.

R. LINTON. — Le fondement culturel de la personnalité. — Un vol. toile souple, 188 p. 11 × 16. Monog. Dunod, Paris, 1959. Prix : 1.200 fr. (12 N.F.).

Nos lecteurs, attirés par des rapprochements entre diverses sciences, auront fort à gagner de l'étude de ce petit livre, dont l'Auteur s'inscrit dans un mouvement d'idées, fort bien décrit par M. Jean C. Filloux. A l'Université de Columbia où il enseignait l'anthropologie, le grand penseur, dont l'ouvrage a été produit aux Etats-Unis en 1945, s'est efforcé de mettre sur pied une étude à la fois sociologique, psychologique, ethnologique, avec un grand souci de précision et un désir d'atteindre dans cette voie des résultats efficaces. Faute de pouvoir mathématiser un tel sujet, ambition certes prématurée, R. Linton lui a donné de solides assises en veillant au **choix des concepts,** en les appropriant au mieux à **l'efficacité** qu'il voulait atteindre. Au fond, l'idée de **concepts efficaces** (en système) me semble une idée très objective, toujours présente dans les synthèses mathématiques dignes de ce nom et dont il importe de rendre l'emploi très fréquent, même dans les disciplines rebelles à une mise en œuvre d'un outillage opératoire, au sens mathématique du terme. Faute de cela, les concepts, une fois bien choisis, aux croisées des cheminements intellectuels spontanés, peuvent livrer une base suggestive à des opérations mentales (transgressant le champ mathématique) et ouvrir des voies fécondes. A ce titre, de l'ouvrage de R. Linton, on voit émerger les concepts de culture, de rôle, de statuts, de valeurs-attitudes, qui étayent désormais la recherche psycho-sociologique. Partant de là, l'auteur a systématisé, de manière à dégager les processus de socialisation de la personnalité. Il fait apparaître l'homme comme le produit, et du milieu social, et de la culture environnante, et d'une expérience individuelle, progressivement acquise.

L'excellente traduction de Mlle Andrée Lyotard livre un instrument de mûrissement intellectuel à de nombreux lecteurs de langue française.

G. BOULIGAND.

LOO-HENG HUA. — Additive Primzahltheorie (théorie additive des nombres premiers). — Un vol. cartonné de 174 pages (15×22). B.G. Teubner, Leipzig, 1959. Prix, 20,50 DM

Ce livre apporte une synthèse née de recherches visant à conclure pour ou contre l'existence indéfinie de couples (p. p- 2) formés de nombres premiers, et de même pour la résolubilité d'une équation

$$\text{nombre pair donné} = p_1 + p_2,$$

où l'on impose aux inconnus p_1, p_2 d'être des entiers premiers. On en a beaucoup discuté, comme le montrent par exemple une mise au point de J. van der Corput (conférence de la réunion internationale, Soc. Math., juillet 1937, p. 87-100) et une autre de P. Erdös (Colloque sur la théorie des nombre à Bruxelles, 1955, chez Masson et Cie, Paris 1956, p. 127-138). C'est à Pékin qu'un éminent professeur de l'Université nationale a constitué par étapes un exposé complétant les belles recherches de Vinogradov par les siennes propres. Terrain difficile où les occasions tantôt naturelles, tantôt

inopinées, qu'offre l'analyse (sommes trigonométriques, processus de moyenne...), doivent être soigneusement retenues. La classe de ce livre marque, en Chine, l'apparition d'un nouveau potentiel mathématique.

G. BOULIGAND.

René DUGAS. — La théorie physique au sens de Boltzmann et ses prolongements modernes. — Un volume de 310 p., 16×23. Dunod, Paris, 1959. Prix, 3 700 fr. (37 N.F.).

Un effort de quelque ampleur fait par un étudiant au sujet de la **Théorie physique** doit toujours prendre appui sur l'ouvrage de ce nom publié par Pierre Duhem en 1906. Mais aujourd'hui, il faut ramifier cette base insigne par d'autres lectures. Or, avec un talent inégalable. René Dugas, par le labeur des dernières années de sa vie, présente sur Boltzmann un livre dont Louis de Broglie fait un vibrant éloge en sa belle préface. On peut sans crainte le mettre au premier rang des ouvrages ayant su faire vivre les luttes pour le développement de la Science moderne.

René Dugas trace en ces pages une admirable synthèse des éléments qui composent une œuvre très dispersée, mais auquel un souffle philosophique très ardent confère une puissante unité. Face aux partisans de l'hypothèse énergétique, il a plaidé pour l'hypothèse moléculaire en préparant les voies à la mécanique quantique.

Aussi, avec juste raison, peut-on dire que les oppositions dominées par Boltzmann conservent leur actualité. Sa philosophie scientifique est riche de leçons pour notre temps. L'effort des jeunes pour la bien approfondir ne manquera pas de les mûrir très efficacement.

G. BOULIGAND.

M. PELEGRIA. — Machines à calculer électroniques, préface de P. de Valroger. — 411 pages, nombreuses figures, Dunod, Paris, 1959, relié toile, 4 400 fr. (44 N.F.).

Cet ouvrage, issu du cours de « Calculatrices » que professe l'auteur à l'Ecole nationale supérieure de l'Aéronautique, traite des machines électroniques analogiques et arithmétique. Bien que demeurant un livre d'enseignement, cet ouvrage, qui apporte une documentation importante sur les différentes machines et leurs applications, est à recommander à tous ceux qui s'intéressent plus particulièrement à la mécanique du vol.

M. PARODI.

SCIENCES PHYSIQUES

Daniel BLANC. — Détecteurs de particules (Compteurs et Scintillateurs). Mécanisme et réalisation. — Préface de Y. Rocard. Un vol. 324 p., 126 fig., 17×25, Paris, 1959, Masson et Cie, édit. Prix, 3.900 fr. (39 N.F.).

Cet ouvrage décrit et étudie d'une façon très complète les divers types de détecteurs de particules utilisés en physique nucléaire.

Dans les neuf premiers chapitres M. Blanc examine le principe, les types et les caractéristiques de fonctionnement des détecteurs basés sur l'ionisation dans un gaz : chambres d'ionisation, compteurs proportionnels, compteurs de Geiger-Müller et à vapeur pure, compteurs à étincelles, détecteurs à conduction électrique. Les chapitres 11 à 13 sont consacrés aux détecteurs donnant un signal lumineux, scintillateurs et compteurs à effet Cerenkov ainsi qu'aux photomultiplicateurs. Les détecteurs à neutrons sont étudiés à part aux chapitres 10 et 14. Les problèmes techniques de construction des détecteurs sont examinés aux chapitres 15 et 16.

Des tableaux et graphiques pour l'emploi des détecteurs, une bibliographie et des tables complètent cet ouvrage indispensable à tous les techniciens de la physique nucléaire.

G. PETIAU.

R. BOUCHER. — Contribution à l'étude des ultra-sons aériens. — Préface de E. Brun. — Publications scientifiques et techniques du Ministère de l'Air. — Note technique n° 79. — Un fasc., 138 p., 62 fig., 11 pl., Paris 1958.

Ce fascicule rapporte les résultats d'une importante étude expérimentale sur l'amélioration du rendement des sirènes génératrices d'ultra-sons en vue de leur utilisation à la dissipation des brouillards au-dessus des aérodromes. Après une étude du fonctionnement du générateur acoustique à jet d'air l'auteur examine les caractéristiques de nouveaux types de sifflets. Après discussion du problème de la coalescence des brouillards naturels au-dessus des aérodromes, il rapporte les résultats expérimentaux de coalescence acoustique des brouillards et notamment les résultats obtenus dans la précipitation des fumées d'un four électrique par la technique acoustique.

G. PETIAU.

BOWDEN & TABOR. — Friction et Lubrification. — Traduit de l'anglais par Fric. — 182 p. 11×16, 58 fig., 7 hors-texte, reli., 1.150 fr. (11,50 N.F.), Dunod.

Cet ouvrage appartient à la collection des Monographies Dunod qui sont des mises au point et des exposés **up to date** d'une question bien précisée. Dans ce volume les auteurs résument l'état actuel des connaissances sur le mécanisme de friction entre les solides (glissement, roulement) et sur l'effet des films lubrifiants. Voici les titres des principaux chapitres : le frottement et sa mesure ; nature des surfaces solides et régions de contact : adhérence endommagement des surfaces et mécanismes de la friction ; rupture des films et frottement des surfaces propres ; température de surface des corps glissants, friction des solides non métalliques ; frottement par roulement ; lubrification hydrodynamique ou fluide ; lubrification limite ; pression extrême de lubrification.

De nombreuses planches et des tableaux numériques illustrent ou précisent l'exposé. Chaque chapitre est suivi d'une bibliographie (presque exclusivement anglaise).

Ce résumé, qu'on souhaiterait moins succinct, offre aux ingénieurs et aux chercheurs une mise au point très actuelle d'un problème dont on ne trouve guère d'exposé dans la littérature technique de langue française.

G. L.

R. CORNUBERT. — Dictionnaire chimique anglais-français. — 1 volume 16×24, 184 pages, édit. Dunod, 2[e] édition revue et augmentée, 1959. Broché, 1.850 fr. (18,50 N.F.).

Pour aider les chercheurs dans le défrichement de la littérature chimique (dont 45 % environ est rédigée en anglais), le professeur Cornubert nous a déjà présenté dans la même collection la « Littérature chimique mondiale » et un « Dictionnaire chimique allemand-français ». Le présent volume a pour objet de permettre aux jeunes de s'initier au vocabulaire chimique anglais.

Ce dictionnaire concerne le vocabulaire général de la chimie pure, ainsi que des éléments des sciences voisines. On y trouve aussi l'expression d'un certain nombre d'idées générales communes à toutes les sciences exactes : notions de grandeur, mesure, erreur, précision des mesures, difficulté, dépendance, fonction, quantité, temps, rendement, etc...

On pourra seulement regretter que l'éditeur, qui, par ailleurs, publie une collection de traductions très bien présentée, n'ait pas cru nécessaire de relier ce dictionnaire.

Marc LAFFITTE.

A.E. CRAWFORD. — Technique des ultra-sons, traduit de l'anglais par J. Palmé. — 472 pages, nombreuses figures, Dunod, Paris, 1959. Relié toile, 4.800 francs (48 N.F.).

Dans cet important ouvrage, l'auteur a rassemblé et relié la somme des documents relatifs aux applications et aux effets des ondes ultra-sonores et a étudié les méthodes classiques d'émission. Le livre comporte trois parties : la première est consacrée à un exposé d'ensemble des propriétés des ultra-sons, la seconde à l'étude des émetteurs, la dernière envisage les applications les plus diverses de ces ondes.

M. PARODI.

S. DOCKX. — Théorie fondamentale du système périodique des éléments. — 1 volume broché 16×24, 183 pages. — Office international de Librairie, éditeur, Bruxelles 1959.

La physique quantique a modifié les concepts les plus fondamentaux de la physique classique. Or cette physique quantique s'est laissée guider par l'étude de la classification périodique. C'est dire toute l'importance que peut avoir une nouvelle interprétation mathématique de la récurrence périodique des propriétés chimiques et physiques. L'auteur dégage dans son ouvrage un formalisme mathématique qui, s'il correspond à la réalité des choses, doit être à même d'ouvrir à la recherche future de nouvelles régions du savoir théorique.

Marc LAFFITTE.

Y. DOUCET. — Techniques modernes et applications de la Cryométrie. — 236 pages, 54 figures, Dunod, Paris, 1959, relié toile, 1.450 fr. (14,50 N.F.).

Dans ce livre, l'auteur décrit les perfectionnements apportés depuis quelques années, dans la pratique de la prise de température, aux appareils utilisés et aux méthodes physiques de mesure de la concentration à l'équilibre adiabatique. Cet ouvrage est à conseiller aux étudiants en chimie physique.

J.M. FARLEY. — Notions sur les circuits d'impulsion, traduit de l'anglais par D. Guinier. — 160 pages, 75 figures, Dunod, Paris, relié toile souple, 960 fr. (9,60 N.F.).

Cet intéressant ouvrage s'adresse en premier lieu aux physiciens et aux ingénieurs de recherche qui désirent s'initier à la technique des circuits d'impulsion. Sa lecture suppose des connaissances préalables sur les tubes

électroniques et les techniques de réception. L'auteur s'est attaché à restreindre la part réservée au calcul, afin de bien faire ressortir les principes physiques qui interviennent.

Ce livre rendra certainement des services aux radio-électriciens.

Herausgegeben von S. FLUGGE. — Handbuch der Physik — Encyclopedia of Physics. — T. LII. — Astrophysic III : Das Sonnensystem. — Astrophysics III : The Solar System. — Un vol. VII, 601 p., 225 fig., Gr.-8°, 1959. Springer-Verlag, édit. Prix, 148 DM.

Cet ouvrage rassemble, en langue anglaise, une série de mises au point relatives à l'état des connaissances actuelles sur l'astrophysique du système solaire.

L. Goldberg et **A.K. Pierce** (p. 1-79) étudient la photosphère du soleil (spectre continu et spectre de Franhofer).

C. de Jager (p. 80-362) examine la structure et la dynamique de l'atmosphère solaire : phénomènes de la photosphère et de la chronosphère non perturbées, études des perturbations : taches, facules, éruptions, filaments et protubérances, étude de la couronne : observations optiques et radio-émissions solaires, rotation et champ magnétique solaires.

H.C. Vrey (p. 363-415) expose l'état actuel de nos connaissances sur les atmosphères planétaires : atmosphères de la Terre, de Vénus, de Mars, de Mercure et de la Lune, des planètes supérieures et de leurs satellites.

W.C. de Marcus (p. 419-440) rassemble les données actuelles sur la structure et la constitution physico-chimique des planètes.

F.J. Kerr (p. 449-464) décrit la technique d'observation et les résultats obtenus dans l'étude des radio-échos lunaires.

K. Wurm (p. 465-509) étudie les caractères des comètes (trajectoires, spectres et physique cométaires, forme et cosmogonie).

F.L. Whipple et **G.S. Hawkins** (p. 518-64) étudient les météores et des météorites.

Deux index allemand-anglais et anglais-allemand complètent l'ouvrage.

G. PETIAU.

Handbuch der Physik, Tome LI (1958). — **Astrophysik II Sternaufbau.** — Springer, éditeur.

Ce 51e volume du « Handbuch der Physik » traite de la structure interne des étoiles et de différents problèmes importants qui l'impliquent comme l'évolution des étoiles et la signification profonde du diagramme d'Hertzsprung-Russel.

Etant donné l'ampleur de l'ouvrage nous nous bornerons à donner un aperçu de la matière traitée. Nous donnons le titre, l'auteur et le nombre de pages de chaque article, avec quelques précisions sur le contenu des articles que nous jugeons les plus fondamentaux.

1. **Stellar interiors** par **M.H. Wrubel** (74 pages) établit les équations qui gouvernent la variation des grandeurs thermo-dynamiques du centre à la surface des étoiles et en donne des solutions particulières. Les progrès dans notre connaissance des réactions nucléaires et l'idée que l'étoile initialement homogène brûle ensuite son hydrogène de proche en proche à partir du centre ont considérablement fécondé cette branche de l'astrophysique. Une des grandes difficultés actuelles est, l'évaluation du flux d'énergie transporté par convection dans l'enveloppe de l'étoile. Signalons au lecteur avide de

développement le livre « Structure and evolution of the stars » de M. Schwarzschild, Princeton University Press, 1958.

2. **The Hertzsprung-Russel Diagram** par **H.C. Arp** (59 pages) contient une description très complète du diagramme H-R (qui devient de plus en plus un diagramme couleur-luminosité avec le développement des techniques photoélectriques) dans le cas des étoiles voisines, de différents amas ouverts et des amas globulaires. La position des étoiles variables dans le diagramme H-R est discutée ainsi que la notion de population I et II.

3. **Stellar Evolution** par **E. Margaret** et **G. Burbidge** (162 pages) traite d'un sujet particulièrement passionnant, dominé par la recherche des réactions nucléaires successives qui commandent la génération d'énergie dans l'étoile et aussi par de difficiles problèmes de dynamique et de magnéto-hydrodynamique. Il s'agit-là d'un des domaines qui a le plus progressé au cours des dix dernières années.

4. **Die Häufigkeit der Elemente in den Planeten und Meteoriten** par **H.E. Suess** et **H.C. Urey** (28 pages).

5. **The abundances of the elements in the sun and in the stars** par **L.H. Aller** (29 pages).

6. **Variable stars** par **P. Ledoux** et **Th. Walraven** (252 pages).

Après une introduction générale les auteurs traitent le sujet, dans la deuxième partie, du point de vue de l'observation et de la classification empirique des étoiles variables. La troisième partie est consacrée à l'étude théorique de la pulsation des étoiles.

Dans la quatrième partie les auteurs s'efforcent d'interpréter les faits d'observations à la lumière de la théorie. Dans la cinquième partie ils précisent les phénomènes atmosphériques dans les étoiles pulsantes.

7. **Stellar Stability** par **P. Ledoux** (84 pages).

8. **Magnetic Fields of Stars** par **A.J. Deutsch** (34 pages).

Il s'agit-là d'un chapitre tout récent et semble-t-il fort important de l'Astrophysique. L'auteur explique d'abord la technique d'observation du champ magnétique des étoiles. Il dresse ensuite un tableau des principales étoiles magnétiques et des particularités spectrales montrant une corrélation avec la présence d'un fort champ magnétique. Il décrit les mécanismes théoriques (en particulier réactions nucléaires à la surface des étoiles) qui ont été avancés pour expliquer ces résultats d'observations et surtout l'extraordinaire surabondance des terres nues dans les étoiles magnétiques. Une troisième partie traite de la théorie générale des étoiles magnétiques.

9. **Théorie des naines blanches** par **E. Schatzmann** (29 pages).

10. **The Novae** par **Cecilia Payne-Gaposchkin** (14 pages).

11. **Supernovae** par **F. Zwicky** (20 pages).

L'ouvrage se termine par deux index généraux en allemand et en anglais et une table des matières pour la contribution en français.

R. GAY. — **Cours de Cristallographie.** Livre 2 : **Cristallographie physico-chimique.** — 1 volume in-8°, 232 pages, 151 figures. Paris, 1959, Gauthier-Villars, éditeur. Prix relié, 2.900 fr. (29 N.F.).

Ce deuxième volume du Cours de Cristallographie débute par des notions de Thermodynamique cristalline. La Diffusion des Atomes dans les cristaux se suit maintenant grâce à la méthode des traceurs radio-actifs. On a ensuite de beaux chapitres sur les solutions solides et leur vieillissement, sur la cristallisation et les associations de cristaux. La Corrosion est traitée en appendice.

Comme le premier volume, celui-ci est vivement recommandé aux étudiants en minéralogie. L'exposé est parfaitement clair et bien illustré. Les deux prochains volumes traiteront de la Radiocristallographie et de la Physique cristalline.

R. FURON.

SCIENCES NATURELLES

AVERY (Amos G.), SATINA (Sophie), RIETSEMA (Jacob), BLAKESLEE. — **The Genus Datura.** Avant-propos et notice biographique de SINNOTT (Edmund, W.). — Un volume, XLI + 289 p., « 318 illustr., tables » (numérotés, 67 fig., 34 tabl.), **Chronica Botanica** (Consulting Edit. : Frans Verdoorn), n° 20. The Ronald Press Cy., New-York, 1959.

En plus des trois auteurs qui travaillèrent à la Station de Génétique Expérimentale de Smith College, il faut mentionner les noms des autres collaborateurs. Marie-Hélène Sachet a réuni les noms génériques, spécifiques et ceux des unités de rangs inférieurs (Summary of Datura Nomenclature, 1753-1958). Edward Leete a étudié les alcaloïdes, Jean M. Cunnings collabore avec A.G. Avery pour exposer les résultats des expériences utilisant les radiations, Benigna Blondel collabore avec J. Rietsema pour traiter des Processus de croissance de l'embryon et de la graine. Un index bibliographique donne, classées par ordre chronologique (de 1910 à 1956), les références des 228 travaux publiés par Blakeslee et ses collaborateurs.

Albert F. Blakeslee fut un des plus grands généticiens de son époque. De 1915 à 1942, il travaille au Department of Genetics de Cold Spring Harbor avec l'aide de la Carnegie Institution of Washington. Il devient ensuite professeur invité à Smith College où il dirige la Station Expérimentale de Génétique jusqu'à sa mort, survenue quelques jours après son 80e anniversaire (16 novembre 1954).

Ce volume n'est pas une simple compilation des travaux publiés, mais une véritable synthèse des investigations génétiques effectuées durant plus de quarante ans, par Blakeslee et ses collaborateurs, sur plusieurs espèces du genre **Datura** et, plus particulièrement, **Datura stramonium.** Le programme de ces recherches ne comporte pas uniquement les recherches sur la génétique, mais sur de nombreuses questions qui ne peuvent être délaissées : culture, cytologie, morphologie, embryologie, distribution géographique, histoire de l'évolution du genre. La formation et anatomie des chimères, l'action des diverses radiations et des agents chimiques ou physiques provoquant des mutations de genes, les processus de croissance de l'embryon, de la graine de **Datura stramonium,** les méthodes et procédés d'étude sont exposés. On notera aussi les chapitres sur les alcaloïdes et le seul résumé actuellement connu sur la nomenclature du genre **Datura :** noms génériques, spécifiques et d'unités d'ordre inférieur.

La Station de Génétique expérimentale de Smith College cessa d'exister en 1956, mais un communiqué de la **Genetics Society of America** indique que l'on peut se procurer des graines de **Datura** conservées par le froid en s'adressant au Dr H.H. Plough, Amberst college, Amberst, Massachusetts, U.S.A.

P. JOVET.

P. BIROT. — **Précis de Géographie physique générale.** — Un volume in-4° couronne, 404 pages, 82 figures, 16 planches hors-textes. Paris, 1959, Editions Colin. Prix : 40 N.F.

La Géographie physique, nous dit l'auteur, est l'étude de l'épiderme de la terre, vu à l'œil nu. L'explication des formes du terrain exigera cependant des connaissances géologiques et toutes les finesses de l'analyse physico-chimique.

Ce livre, destiné aux débutants, intéresse aussi les spécialistes qui sont amenés à constater très vite l'insuffisance des connaissances actuelles. On sait comment la théorie classique de la circulation atmosphérique générale a été remise en question, depuis qu'on peut l'étudier avec des fusées...

L'essentiel du volume est naturellement consacré aux paysages continentaux, dont les facteurs primaires sont la structure géologique et le climat. On passe en revue : les sols, la couverture vivante des pentes, le réseau hydrographique et l'évolution des versants, les dépressions fermées, le domaine de la forêt tropicale, la zone aride, la taïga. On en vient ensuite à l'influence de la structure sur le relief et à la classification des formes. Comme les géographes ont un langage différent de celui des géologues, ils écrivent **granit** au lieu de **granite...**

Le troisième livre est réservé au domaine océanique, essentiellement aux mers épicontinentales et aux côtes.

L'ensemble constitue une bonne introduction au prochain ouvrage du même auteur, qui sera consacré à la géographie physique régionale.

M. P. Birot, étant biogéographe, s'est attaché à montrer les interactions d'une série de phénomènes qui doivent être étudiés ensemble : la structure géologique, l'altération des roches et la genèse des sols, la couverture vivante (animale et végétale), en fonction du climat. C'est donc un livre original, bien écrit et bien illustré que nous présentons aux lecteurs.

R. FURON.

Solange DUPLAIX. — Détermination microscopique des Minéraux des sables. — 1 vol., 96 pages, 69 figures. — Préface de M. J. Bourcart. — 2e édition. Paris, 1958, Béranger, éditeur. Prix, 1.700 fr. (17 N.F.).

La premier édition de ce travail, publiée en 1947 avait été fort bien accueillie. Depuis dix ans, l'étude des minéraux rares des sédiments a pris encore plus d'importance. De nouvelles applications sont nées et on étudie beaucoup le transport, naturel ou artificiel, des minéraux rares. L'illustration est bonne, puisqu'elle nous montre des cristaux usés, tels qu'on les voit dans les sables. Cette seconde édition, perfectionnée, aura certainement le même succès que la précédente.

R. FURON.

FRISCH (Dr Karl von). — Dix petits hôtes de nos maisons. — Un volume, 220 p. Collection « Sciences d'Aujourd'hui ». Editions Albin Michel.

Ceux qui ont lu « Vie et Mœurs des Abeilles » du Dr K. von Frisch se laisseront certainement facilement persuader de lire le dernier livre de cet auteur que nous présentons ici.

Chacun des dix chapitres de cet ouvrage nous fait porter attention à ces « dix petits hôtes de nos maisons », trop faciles à voir pour être suffisamment observés et sur lesquels l'auteur se penche avec une attention, une pénétration, une sympathie telles qu'elles font irrésistiblement penser aux « Propos entomologiques » de J.H. Fabre.

Les mouches, moustiques, puces, punaises, mites, blattes, araignées..., la plupart commensaux quotidiens, possèdent des mœurs et une physiologie souvent extrêmement curieuses que l'auteur observe à la fois en zoologiste et... en maître de maison soucieux des solutions pratiques à chaque fois qu'il s'agit de lutter contre ces « petits hôtes » qui se conduisent trop souvent en prédateurs ou en parasites redoutables pour nos santés et pour nos biens.

J. SAVEL.

Raymond FURON. — La Paléogéographie. Essai sur l'évolution des continents et des Océans. — Un volume in-8° (Bibliothèque scientifique), 405 p., 76 figures et 12 planches hors-textes. Paris, 1959, Payot, éditeur. Prix : 40 N.F.

La Vie de la Terre, l'évolution des continents et des océans, de leurs faunes et de leurs flores, intéressent beaucoup d'esprits curieux et tous les naturalistes en particulier. C'est l'objet même de la Paléogéographie, qui tente de reconstituer les géographies successives des âges géologiques.

Le succès d'une première édition de **La Paléogéographie** a encouragé M. Furon à en présenter une seconde, complètement refondue et mise à jour. L'auteur a tenu à présenter un très grand nombre de faits et à réduire les hypothèses au strict minimum.

Toutes les parties du monde y sont traitées et chaque chapitre apporte une moisson de faits nouveaux et mis en valeur. On voit comment une mer ouralienne, longtemps négligée, a pu gêner les relations entre l'Europe et l'Asie. L'Afrique, émergée depuis 250 millions d'années, est une terre d'élection pour l'étude de l'évolution des faunes et des flores continentales, dont certaines sont communes à l'Afrique du Sud et à la Russie du Nord. A ce propos d'ailleurs, l'auteur nous confirme la disparition du « mythe de la Gondwanie », auquel personne ne croit plus, du moins chez les géologues. Un chapitre particulier est réservé à Madagascar, l'île des énigmes fossiles et vivantes, puis à l'Amérique du Sud et à l'Antarctide.

L'histoire de l'Atlantique est de mieux en mieux connue et celle du Pacifique laisse supposer une subsidence récente de 1.500 à 2.000 mètres, prouvée par les forages dans les atolls.

Les faits sont exposés d'une manière fort claire, intelligibles au non-spécialiste. Géologues et biogéographes trouveront ici une documentation précieuse, enrichie de 12 planches hors-texte et d'une riche bibliographie.

E. AUBERT DE LA RUE.

DEUX NOUVEAUX PÉRIODIQUES

ELECTROCHIMICA ACTA.

Un nouveau périodique scientifique, *Electrochimica Acta,* dont le premier numéro a paru en avril 1959, est édité par « Pergamon Press ». Il a à sa tête le Dr. T. P. Hoar de Cambridge (Grande-Betagne), ainsi que J.O.M. Bockris (Université de Pensylvanie) N. Ibl (Zurich), van Rysselbergh (Université Stanford, Californie) et G. Valensi (Université de Poitiers, France). Ce premier numéro contient une dizaine d'intéressants mémoires théoriques et expérimentaux (en anglais ou en français) sur divers aspects de l'électrochimie.

L'ENSEIGNEMENT DES SCIENCES

Le titre de cette revue, qui veut poursuivre l'œuvre de la *Revue de l'Enseignement des Sciences* (fondée en 1907) et de l'*Enseignement Scientifique* (1927-1940) indique clairement, sans qu'il soit besoin de préciser, le but qu'elle poursuit. Au sommaire du premier numéro (mai-juin 1959) on trouvera les articles suivants : Aux confins de l'Univers connu (P. Couderc) ; Pour une éducation de la liberté de l'esprit (A. Revuz) ; La réforme de l'enseignement à l'Ecole des Mines de Nancy (B. Schwartz) ; Les mathématiques modernes et l'enseignement (G. Choquet) ; A la suite de Jean Perrin (U. Filippi) ; La physique des enfants (C. Rollin) ; Qu'est-ce que la géométrie intuitive (L. Jeronnez).

Imprimerie Jacques et Demontrond, Besançon.
Dépôt légal 2e trim. 1960 : n° 6419. Le Gérant : R. CONSTANS.